Aus der Abteilung für Kieferorthopädie
Vorstand: Professor Dr. D. Dausch-Neumann
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Tübingen
Geschäftsführender Direktor: Professor Dr. W. Schulte

Das Weichteilprofil bei Kindern mit ANGLE-Klasse II/1 und ANGLE-Klasse II/2

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Barbara Kloss-Bauer
aus Germersheim

1974

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546528_0102

Aus der Abteilung für Kieferorthopädie
Vorstand: Professor Dr. D. Dausch-Neumann
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Tübingen
Geschäftsführender Direktor: Professor Dr. W. Schulte

Das Weichteilprofil bei Kindern mit ANGLE-Klasse II/1 und ANGLE-Klasse II/2

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Barbara Kloss-Bauer
aus Germersheim

1974

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. U.Feine
Berichterstatter: Professor Dr. D.Dausch-Neumann

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v.Spangenberg KG · Tübingen

Meinem Vater

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I.	Einleitung und Problemstellung	1
II.	Literaturübersicht	3
	1. Methoden der Weichteildarstellung am lateralen Fernröntgenbild	3
	2. Weichteilanalysen am Gesichtsschädel	4
III.	Eigene Untersuchungen	27
	1. Material	27
	2. Angewandte Analyse	28
	a) Strecken	34
	b) Winkel	42
IV.	Diskussion der Ergebnisse	49
V.	Zusammenfassung	60
VI.	Literaturverzeichnis	63

I. EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Nicht so sehr wegen funktioneller Beschwerden, sondern im weitaus größten Teil der Fälle wegen ästhetischer Unzulänglichkeiten sucht der Patient den Kieferorthopäden auf. Deshalb ist es sehr verwunderlich, daß - obwohl die seitliche Fernröntgenaufnahme des Schädels seit ihrer Einführung in den dreißiger Jahren als wichtiges diagnostisches Hilfsmittel nicht mehr wegzudenken ist - der Bedeutung der Weichteilkonfiguration im Fernröntgenbild so wenig Beachtung geschenkt wurde. Unzählige Veröffentlichungen haben sich mit den rein skelettalen Gegebenheiten beschäftigt, Berichte über die dazugehörenden Weichteile sind spärlich. Ein Grund dafür mag die allgemein übliche Annahme gewesen sein, daß sich die Weichteile automatisch dem darunterliegenden knöchernen Gewebe bei Zahnstellungsänderungen anpassen, und sich somit gesonderte Untersuchungen über das Weichteilprofil erübrigen.

Erst Mitte der fünfziger Jahre wurde man sich der Wichtigkeit einer Weichteilbetrachtung bewußt. Im Zusammenhang mit dem für den Kieferorthopäden gültigen Postulat, ein funktionelles, individuelles und ästhetisches Optimum anzustreben, wurde vor allem dem Begriff der Ästhetik neues Gewicht verliehen. Die Erfahrung, daß nicht immer eine Zahnstellungsänderung das Profil verbessert, ja es in extremen Fällen sogar verschlechtern kann, führte dazu, daß kombinierte Analysen - skelettale und solche der Weichteile - in Anwendung kamen und verhindern sollten, daß therapeutische Irrwege beschritten wurden. Deshalb war, und ist es auch noch heute unbedingt notwendig, detailliertes Wissen über die Weichteilbedeckung

zu erarbeiten. Einen Beitrag hierzu soll die vorliegende Arbeit liefern.

Es soll an Hand dieser Studie untersucht werden, ob unsere Annahme, daß verschiedene Kieferanomalien einen typische Gesichtsschädelaufbau aufweisen, auch auf die Weichteilbedeckung zutrifft. Hierzu werden zwei Anomalienkomplexe - der der Angle-Klasse II/1 und der der Angle-Klasse II/2 - zu einer vergleichenden Untersuchung herangezogen und somit das Deckbißprofil analysiert und dem Profil des Kindes mit protrudiert stehenden Frontzähnen gegenübergestellt.

Unsere Frage ist: läßt der in jedem Falle am Modell und auch an der knöchernen Struktur des lateralen Fernröntgenbildes ausgeprägte typische Aufbau des Kieferapparates sich auch im Weichteilprofil erkennen ?

Zu diesem Zwecke wurden die seitlichen Fernröntgenaufnahmen von 50 Kindern in der Wechselgebißphase mit Angle-Klasse II/1 und 50 Kindern mit Angle-Klasse II/2, die in der Kieferorthopädischen Abteilung (Leitung: Prof. Dr. D.Dausch-Neumann) der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Tübingen behandelt wurden, auf ihren Profilverlauf und die Weichteilstruktur hin untersucht und miteinander verglichen.

II. LITERATURÜBERSICHT

1. Methoden der Weichteildarstellung am lateralen Fernröntgenbild:

Die Voraussetzung für Kenntnisse über das Weichteilprofil war zunächst die Möglichkeit seiner Darstellung am lateralen Fernröntgenbild. Deshalb wurden von einer seitlichen Fernröntgenaufnahme neben einer exakten Darstellung der Hartsubstanzstrukturen eine präzise Wiedergabe der bedeckenden Weichteile verlangt. Erst durch Verwirklichung dieser Forderung wurde die cephalometrische Betrachtung der Fernröntgenaufnahme für den Kieferorthopäden interessant und wertvoll. Zwar läßt die Photostataufnahme ebenfalls für die Therapie entscheidende Schlüsse zu, jedoch sind die Beziehungen zwischen knöchernem Schädelaufbau und Weichteilkonfiguration nur bei der seitlichen Schädelaufnahme mit Darstellung des Weichteilprofils klar zu beurteilen. Daß die Wichtigkeit dieses Zusammenhanges erkannt wurde, zeigen die vielen Experimente zur Verbesserung der Aufnahmetechnik.

So gaben J. CARREA (18), L. DE COSTER (2o), A.M. SCHWARZ (69), A. BJÖRK (1o), und andere Autoren die Möglichkeit an, zur besseren Sichtbarmachung des Weichteilprofils Kontrastmittel - wie z.B. Barium-, Wismut- oder Tantalum-Puder bzw. -Brei oder Bleistreifen auf die Gesichtsmitte aufzutragen, während von C.O. SIMPSON (71), J.R. THOMPSON (77), J. CAUHEPE und COURRIER-CHAPUT, A. (19) u.a. die Verwendung von zwei unterschiedlich belichteten Filmen oder auch Filter zwischen Objekt und Film empfohlen wurden. G. KORKHAUS (41) schlägt für die Weichteildarstellung das Abschwächen der Röntgenaufnahme im Profilbereich mit einer Mischung aus Natriumthiosulfat-Blutlaugensalz vor.

Heute haben die genannten Methoden nicht mehr diese große Bedeutung wie früher, da es durch lichtstarke Röntgenfilme, Verstärkerfolien und leistungsstarke Röntgenapparate durchaus gelingt, bei Erstellung einer Fernröntgenaufnahme neben dem knöchernen Profil gleichzeitig die Weichteile genügend gut darzustellen.

2. Weichteilanalysen am Gesichtsschädel:

Wenn man in der Literatur nach Analysen über Weichteilbedeckung im Bereich des Gesichtsschädels sucht, dann ist zunächst E. MUZJ (5o,51) zu nennen, der seit 1939 die Verwendung des Front-Facialwinkels - ein inzwischen klassisch gewordener Winkel der italienischen Schule - empfiehlt. Dieser Winkel, der zwischen Frontalpunkt, Subnasale und Gnathion eingeschlossen wird, wird einmal als Weichteilwinkel und einmal als knöcherner Winkel zur Profilbetrachtung herangezogen.

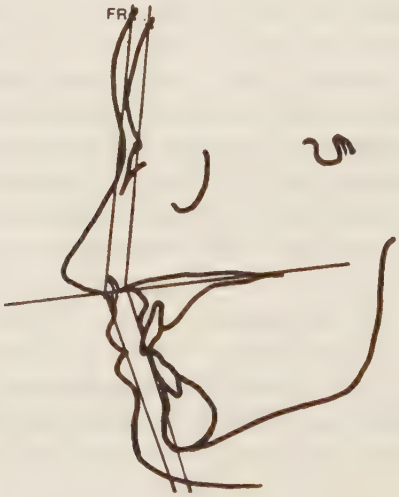

Abb. 1 Weichteilanalyse nach E. MUZJ

Als Weichteilpunkte wurden hierbei Frontalpunkt, Subnasalpunkt und Gnathion, als Knochenpunkte Frontalpunkt, Spina nasalis anterior und knöchernes Gnathion herangezogen. Die Winkelhalbierende des knöchernen Fronto-Facialwinkels sollte normalerweise die Bispinalebene sein, diejenige beim Weichteilwinkel eine Parallele zu ihr durch den Subnasalpunkt. Der Winkel, der sich aus Frontalpunkt, Subnasalpunkt bzw. Spina nasalis anterior und der Bispinalebene bzw. einer Parallelen zu ihr ergibt, wird an der Bispinalebene nach unten abgetragen. Der Schenkel dieses sich ergebenden Winkels sollte durch das knöcherne bzw. Weichteilgnathion verlaufen. Wichtig ist bei dieser Analyse, daß die Stirnpartie miteinbezogen ist und daß einer individuellen Typologisierung Rechnung getragen wird.

Bei der von R.A. RIEDEL (63) 195o veröffentlichten Studie wurden die Profile einer Gruppe von Kindern und Erwachsenen mit klinisch diagnostizierter Normalokklusion und die einer Gruppe kieferorthopädisch behandelter Patienten 72 Orthodonten zur Beurteilung vorgelegt. Zur Klassifizierung waren die Profile als "good", "fair" oder "poor" zu bezeichnen.

Abb. 2 nach R.A. RIEDEL: (Beispiel für gute Profile)

Abb. 3 nach R.A. RIEDEL: (Beispiel für schlechte Profile)

Von den 72 Befragten waren bezüglich der Gesichtsbeurteilung alle, mit Ausnahme von drei, der gleichen Meinung.

Weichteilmessungen der Gruppe mit guten Profilen wurden der Gruppe mit schlechten Profilen gegenübergestellt. Hierbei ließ der Verfasser dem oberen mittleren Schneidezahn besondere Aufmerksamkeit zukommen, da R.A. RIEDEL (63) wie E.H. ANGLE (5) der Meinung ist: "It is the unnatural position in prominence of the upper teeth that cause the lower lip to protrude."
R.A. RIEDEL (63) mißt den Abstand der Incisalkante des oberen Incisivus zur N-Pg, ebenso den Abstand der Labialfläche zur Verbindungslinie zwischen dem Punkt A und B nach W.B. DOWNS (25). Bei der Messung des oberen Schneidezahnes zur N-Pg war der Abstand bei den "schlechten" Profilen grösser, als bei den "guten" Profilen, bei denen die Distanz von 6,5 mm nie überschritten wurde. Die Beziehung des unteren Schneidezahnes zur Okklusalebene ergab bei den guten Profilen einen Winkel der niemals 72 Grad unterschrit

während dieser bei den "schlechten" Profilen immer unter 72 Grad lag.
Bezüglich der Konvexität der Gesichtsumrisse ließ sich feststellen, daß die "poor"-Profile eine stärkere skelettale Konvexität besitzen, als die "good"-Profile. Es läßt sich aus R.A. RIEDEL's Untersuchung schliessen: je konvexer das Profil, desto aufrechter die Stellung der Incisivi; und umgekehrt: je gerader ein Profil, desto stärker dürfen die Schneidezähne protrudiert stehen.
In der 1957 veröffentlichen "Girl-Studie" erkannte R.A. RIEDEL (64), die Wichtigkeit des durch die Massenmedien beeinflussten, allgemeinen Geschmacks. Er hat sich in dieser Studie zum Ziel gesetzt, das ästhetische Verständnis des zeitgenössischen Schönheitsideals zu untersuchen. Er zog 30 Schönheitskönigginnen von Seattle zu dieser Untersuchung heran, die im großen Ganzen den zu dieser Zeit idealen Schönheitstyp verkörperten. Bei der Betrachtung der Relation Kinn-Oberlippe-Unterlippe dieser Probandengruppe stellte sich heraus, daß in 14 Fällen alle 3 Punkte in einer Linie lagen, in 2 Fällen berührte diese Linie nur die Nasenspitze, in einem Fall berührte nur die Unterlippe diese Linie nicht.

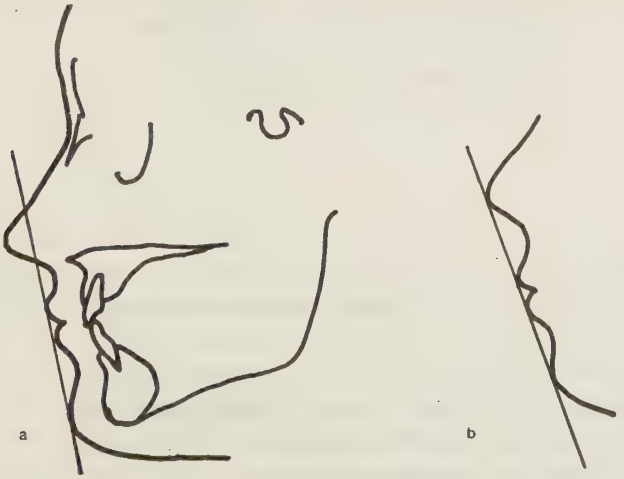

Abb. 4 nach R.A. RIEDEL: die Lippen-Kinnbeziehung

Bei 14 Seafair-Prinzessinnen fand R.A. RIEDEL (64) eine der Abb. 4 a entsprechende Lage der Lippen vor. Der Autor stellte dieser, von ihm herausgefundenen Beziehung, die in der Bildenden Kunst übliche Vorstellung des Lippen-Kinn-Verhältnisses gegenüber (Abb. 4 b). Der Verfasser konnte in seiner Studie beweisen, daß die allgemein übliche Auffassung der Bevölkerung über Gesichtsästhetik ziemlich genau mit den auf der Grundlage der normalen Okklusion basierenden Normwerten der Orthodonten übereinstimmt.

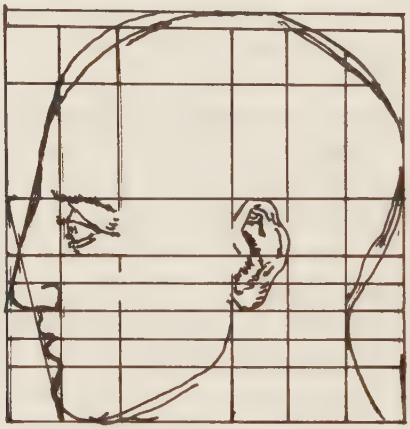

Abb. 5 nach A. DÜRER: Anleitung zur Konstruktion eines männlichen Kopfes.

Als historischer Beitrag ist in diesem Zusammenhang an eine Zeichnung Albrecht DÜRER's (26) zu erinnern, bei der ebenfalls Lippen und Kinn von einer Tangente gemeinsam berührt werden (Abb. 5).

In M.M. STONER's Studie (73) wurden 34 Kinder mit guter Gesichtsbalance aus orthodontischen Veröffentlichungen herausgegriffen und mit 50 Kindern, die der Autor selbst behandelt hatte, verglichen. Er untersuchte vor allem die Lippen- und Kinnlage im Verhältnis zur Facial-Plane, der Tangente durch das Weichteilnasion an das Weichteilkinn. Ausserdem wurde der Winkel zwischen der Frankfurter Horizontalen und der Facial-Plane gemessen. M.M. STONER (73) betonte, daß bei seiner Analyse nur solche Punkte herangezogen wurden, die auch durch orthodontische Maßnahmen beeinflußt werden können.

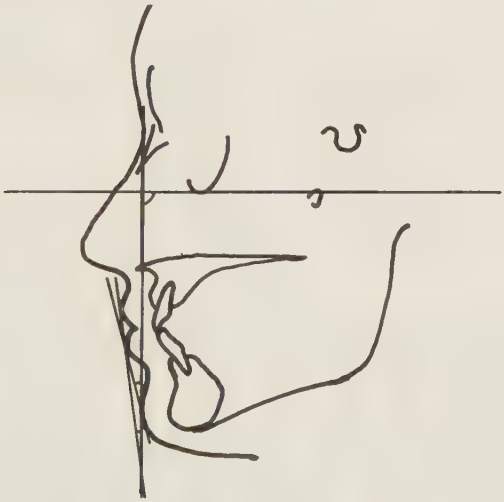

Abb. 6 nach M.M. STONER

An Hand der in Abb. 6 angegebenen Messungen kam M.M. STONER (73) zu folgenden Ergebnissen:

1. Facialwinkel (PO-NC) : 87,7 Grad $\pm$ 2,9
2. Unterlippe - Kinn : 7,3 Grad $\pm$ 3,3
3. Oberlippe - Kinn : 5,3 Grad $\pm$ 3,9
4. Lippenebene-Facial-Plane : 12,5 Grad $\pm$ 3,6

Die von M.M. STONER (73) angegebene Methode kann an Photostat-Aufnahmen wie auch an lateralen Fernröntgenbildern vorgenommen werden.

Auf dem Sektor der Weichteilerforschung des Profils am seitlichen Fernröntgenbild hat C.J. BURSTONE (15, 16, 17) den ausgedehntesten Beitrag geliefert. An einer Gruppe von 40, durch Künstler des Herron-Institutes ausgesuchten Personen mit guten Gesichtsproportionen, hat der Autor vor allem Inklinations- und Konturwinkel dieser Profile untersucht und diese in Beziehung zum Schädel als Ganzem gesetzt. Der Begriff "Hollywood standard" taucht hier zum ersten Mal in der kieferorthopädischen Literatur auf. Als Inklinationswinkel bezeichnet C.J. BURSTONE (15, 16, 17) den Winkel, den die verschiedenen Profilkomponenten mit der Oberkieferbasis bilden. Den Gebrauch der Frankfurter Horizontalen und der Sella-Nasion-Ebene als Orientierungsebene lehnt er strikt ab. In der folgenden Skizze sind die Profilkomponenten, aus denen sich der Profilverlauf des Gesichtes zusammensetzt, angegeben (Abb. 7).

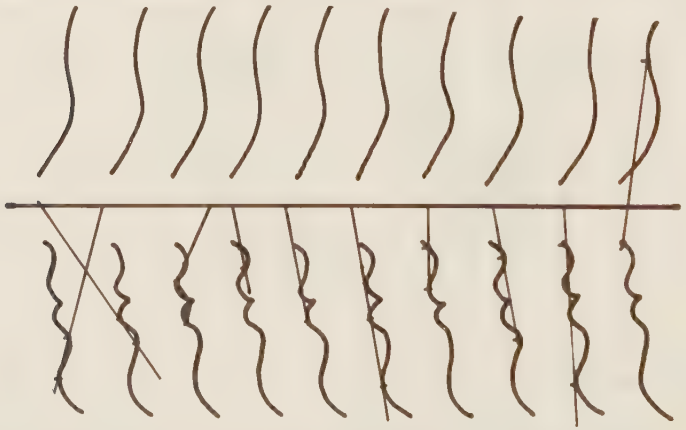

Abb. 7 nach C.J. BURSTONE: Darstellung der Inklinationswinkel.

In einer 1959 erschienen Veröffentlichung (16) präzisiert der Verfasser die vorangegangene Studie. Eine Gruppe von 14,7-jährigen wird einer Gruppe von

23,8-jährigen gegenübergestellt, die beide gute bis exzellente Gesichtszüge aufweisen. Es werden zum einen direkte Messungen an der Weichteildicke, zum anderen Weichteilkonturmessungen vorgenommen. Die horizontale und vertikale Ausdehnung wird, wie aus der folgenden Abbildung ersichtlich in Bezug zur Oberkieferbasis bzw. zu einer Senkrechten zu ihr gemessen (Abb. 8).

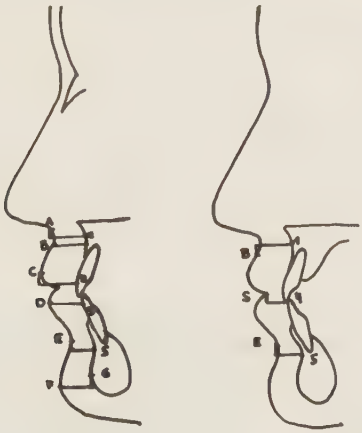

Abb. 8 nach C.J. BURSTONE: Vertikale und horizontale Weichteilmessungen.

Die Auswertung all dieser Messungen, horizontalen wie auch vertikalen, ergibt bestimmte Mittelwerte. C.J. BURSTONE (15, 16, 17) führt nun an, daß diese absoluten Werte an sich bedeutungslos sind gegenüber der Beziehung eines Wertes zum anderen. Deshalb konstruiert er zu den Mittelwerten Polygone, sogenannte "grids". Zur näheren Erläuterung sollen Abb. 9 und 1o dienen, an denen dies an Hand von zwei Beispielen gezeigt wird. Es wird einmal ein Polygon zum Weichteilverlauf einer Klasse II/2 und einmal ein Polygon zu dem der Klasse II/1 gezeigt.

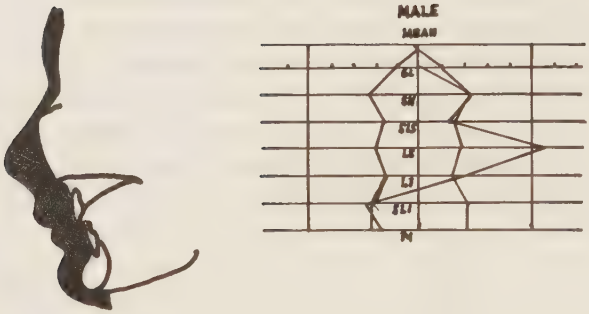

Abb. 9 nach C.J. BURSTONE: Weichteilverlauf und dazugehöriges Polygon bei der Angle-Klasse II/2.

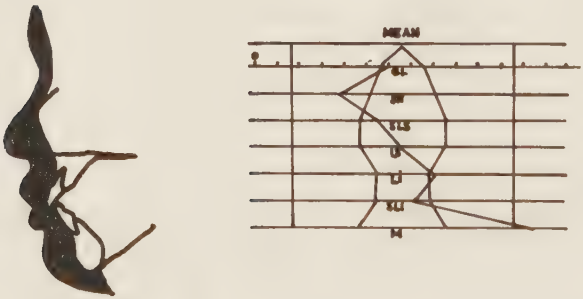

Abb. 10 nach C.J. BURSTONE: Weichteilverlauf und dazugehöriges Polygon bei der Angle-Klasse II/1.

Diese beiden Beispiele zeigen, daß unharmonische Proportionen dann entstehen, wenn die Meßwerte außerhalb des Polygons liegen.
In einer weiteren Arbeit über das Integumentum widmet sich C.J. BURSTONE (15) vor allem der Lippenstellung. Er mißt

für die Oberlippenlänge in vertikaler Richtung den Abstand Subnasale-Stomion und den Abstand Stomion-Gnathion für den unteren Bereich von Lippe und Kinn (Abb. 11).

Abb. 11 nach C.J. BURSTONE: Weichteilmessungen der Lippenlänge.

In horizontaler Richtung werden Lippenprotrusion oder Retrusion zu einer Linie vom Subnasale zum Pogonion ausgehend gemessen, da diese Linie nach Meinung des Autors recht stabil sei, was Überlagerungen von Fernröntgenbildern ausgewachsener Personen, vor und nach kieferorthopädischer Behandlung gezeigt haben.
Auch für die Weichteilmessung der Nase hat C.J. BURSTONE (15, 16, 17) eine Messung angegeben. Er betont zwar, daß die Standardabweichung bei der Erfassung der Nase doppelt so groß sei, wie die bei der Messung der Lippenprotrusion, dennoch sei die Nase bei der Abschätzung des Profils ein nicht zu unterschätzender Faktor (Abb. 12).

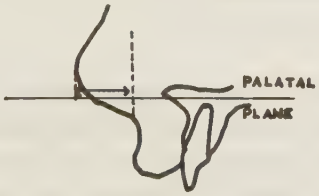

Abb. 12 nach C.J. BURSTONE: Horizontale Messung der Nase.

Schließlich sind bei C.J. BURSTONE (15, 16, 17) noch Winkelmessungen im Bereich von Oberlippe und Nase angegeben, wie sie in Abb. 13 dargestellt sind.

Abb. 13 nach C.J. BURSTONE: Inklinationswinkel der Oberlippe und Nasolabialwinkel.

Mit dem Buchstaben A ist der Inklinationswinkel der Oberlippe bezeichnet, mit B der Nasolabialwinkel. E.A. LUSTERMANN (46) hat diese Meßmethode ebenfalls in seine Morphologiestudie des occidentalen Gesichtes übernommen.
An Hand dieser Winkel soll eine Aussage über die Protrusion der Oberlippe gemacht werden. Zwei Beispiele erläutern dies nochmals in der folgenden Abb. 14 a und b.

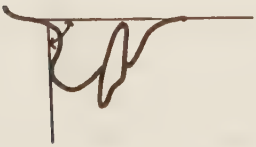

Abb. 14 a nach C.J. BURSTONE: Inklinationswinkel von 90 Grad.

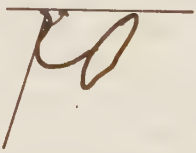

Abb. 14 b nach C.J. BURSTONE: Inklinationswinkel von 111 Grad.

Mit all diesen Messungen gelang es C.J. BURSTONE (15, 16, 17) weitgehend, eine explizite Profilerforschung zu betreiben, und seine Aussage, daß es auch ohne Vorhandensein von dentoskelettalen Diskrepanzen unharmonische Gesichter geben könne, wobei vor allem die Lippenlänge eine große Rolle spielt, ist sicherlich hoch zu bewerten.

Von J.D. SUBTELNY (75, 76), dem die Erforschung des Weichteilprofils ebenfalls als wichtige Aufgabe in der Kieferorthopädie erschien, wurde eine Gruppe von 60 Kindern, vor und nach kieferorthopädischer Behandlung, auf Veränderungen der Weichteile im Kiefer-Gesichtsbereich hin untersucht. Zu Beginn der Behandlung war das Durchschnittsalter der Patienten 11,6 Jahre, nach Abschluß der kieferorthopädischen Behandlung 14,10 Jahre. Es wurde nicht wie in vielen amerikanischen Veröffentlichungen in Extraktions- und Nonextraktionsfälle unterschieden. Ebenso wurde im Unterschied zu anderen Autoren nicht die Nasion-Sella-Linie als Bezugsebene benutzt, sondern die Basion-Nasion-Linie, wie aus der nachstehenden Abb. 15 ersichtlich wird.

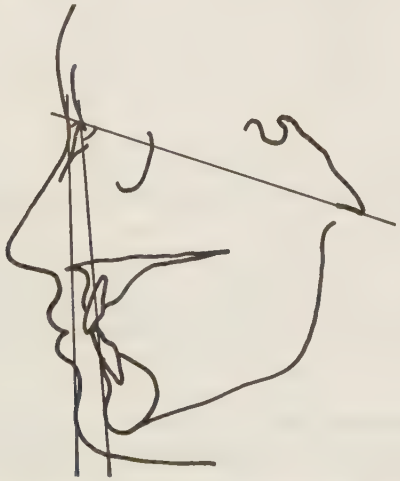

Abb. 15 nach J.D. SUBTELNY: Prognathiegrad des knöchernen- und Weichteilkinns.

Zur Bestimmung der anterior-posterioren Position des Kinnes wird hier der Winkel zwischen Basion-Nasion-Pogonion herangezogen. Der Weichteilwinkel verläuft analog zur skelettalen Messung. J.D. SUBTELNY's Untersuchungen (75,76) machen klar, daß das Weichteilkinn in engem Zusammenhang zum Prognathiegrad des darunterliegenden knöchernen Kinnes steht.

Zur Untersuchung der Konvexität des Gesichtes gibt J.D. SUBTELNY (75) drei Messungen an: es wird die Konvexität des knöchernen und des Weichteilprofils sowie die des gsamten Profils, einschließlich der Nase gemessen (Abb. 16).

Abb. 16 aus J.D. SUBTELNY: a) Konvexität des knöchernen Profils,
b) Konvexität des Weichteilprofils,
c) Konvexität des totalen Weichteilprofils, die Nase mit einbezogen.

O. MAUCHAMP und V. SASSOUNI (47) führten ähnliche Messungen durch, jedoch wurde anstelle des Nasion die Glabella benutzt.

Diese Messungen führten J.D. SUBTELNY (75) zu der Erkenntnis, daß die Nase in ungleich stärkerem Maße nach vorn im Wachstum zunimmt, als dies bei den anderen Weichteilstrukturen des Gesichtes der Fall ist. Somit nimmt mit zunehmendem Alter die Konvexität des knöchernen Profils ab - das Gesicht streckt sich - während sich die totale Weichteilkonvexität sogar gegensätzlich hierzu verhält. Das Weichteilprofil mit Ausnahme der Nase bleibt hingegen während des Wachstums recht stabil.

Die Dicke der Weichteilbedeckung und die Messungen zur Erfassung der Oberlippe mißt J.D. SUBTELNY (75) parallel zur Oberkieferbasis. Die horizontalen Messungen der Unterlippe werden parallel zur Unterkieferbasis durchgeführt (Abb. 17).

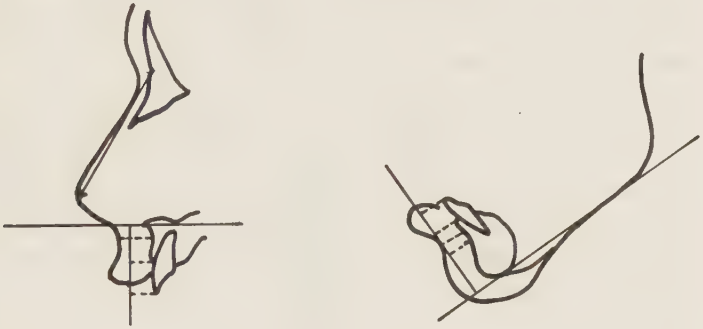

Abb. 17 nach J.D. SUBTELNY: Die metrische Erfassung im Untergesichtsbereich.

Außerdem mißt J.D. SUBTELNY (75) die Länge der Nase vom knöchernen Nasion bis zur Weichteilnasenspitze.

Von W.D. BOWKER und H.V. MEREDITH (12) wurden die lateralen Fernröntgenaufnahmen von 48 Kindern im Alter von 5 bis 14 Jahren kontinuierlich in halbjährlichen Abständen auf Veränderungen im Weichteilverlauf hin untersucht.

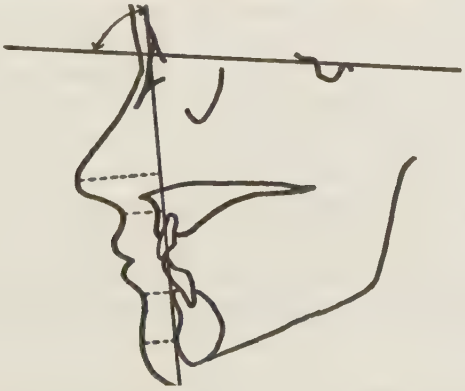

Abb. 18 nach W.D. BOWKER und H.V. MEREDITH: Horizontale Weichteilmessungen.

Die Messungen wurden entsprechend der umstehenden Zeichnung (Abb. 18) folgendermaßen durchgeführt: Senkrecht zur Verbindungslinie von knöchernem Nasion zu knöchernem Pogonion wurde die Distanz der Nasenwurzel, der Nasenspitze, des Sulcus labiale superius, der Supramentalfalte und des Kinnes gemessen. Als vertikale Messungen entlang der Nasion-Pogonion-Linie maßen die Verfasser die Distanzen: Nasenwurzel - Nasenspitze, Nasenspitze - Oberlippe, Oberlippe - Supramentalfalte, Supramentalfalte - Kinn. Außer diesen Autoren haben N.H. COX und P.G.M. van der LINDEN (21), D. DAUSCH-NEUMANN (22), W.B. DOWNS (25), J. HARDIN (31), G.H. HERSHEY (34), D.T. SCHWAB (68), M.M. STONER (73), u.a. die Nasion-Pogonion-Linie als Referenzlinie für ihre Weichteilmessungen benutzt.

Zur Analyse des Weichteilprofils hat R. HOLDAWAY (35) eine Methode entwickelt, die er einerseits zur Diagnostik, andererseits zur Voraussage von Weichteilveränderungen,durch Wachstum und kieferorthopädische Behandlung hervorgerufen, anwendet. Der Winkel, der gebildet wird zwischen der Verbindungslinie, ausgehend vom knöchernen Gnathion zum Punkt B nach DOWNS, und der Tangente, von der Oberlippe zum Weichteilkinn verlaufend, nennt er den H-Winkel (Abb. 19). Dieser Winkel wird in Relation zum ANB-Winkel gesetzt, der in der Kieferorthopädie eine große Rolle spielt. Einem ANB-Winkel von 1-3 Grad entspricht ein H-Winkel von 7-9 Grad. Wenn ANB größer als 3 Grad oder kleiner als 3 Grad ist, wird dieser Betrag zum bzw. vom H-Winkel addiert bzw. subtrahiert. Somit ermöglicht dieser Winkel eine sehr enge Beziehung zwischen skelettalem- und Weichteilaufbau des Gesichtsschädels zu erfassen. Außerdem braucht bei einer Fernröntgenanalyse, nach wessen Methode sie auch immer durchgeführt ist, nur eine Linie - die Tangente von Weichteilkinn an die Oberlippe - hinzugefügt werden, da ja die N-B-Linie ohnehin in jeder Fernröntgenanalyse beinhaltet ist.

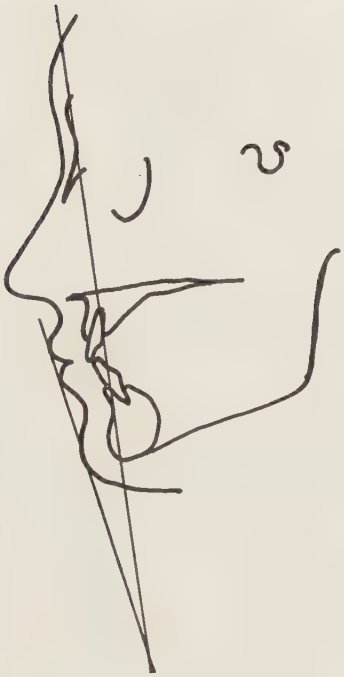

Abb. 19 nach R. HOLDAWAY: Der H-Winkel zur Analyse der Weichteile.

R. HOLDAWAY (35) setzt mit dieser Form der Weichteilbetrachtung keine starren Normen, sondern berücksichtigt in seiner Analyse individuelle Gegebenheiten. R.S. HAMBLETON (3o) findet diese Methode am überzeugendsten und praktikabelsten unter den bekannten Methoden, da hier Weichteile und Knochenaufbau ideal miteinander kombiniert seien.

L.A. BLOOM (11) interessierten im besonderen die Veränderungen nach kieferorthopädischer Behandlung der Weichteilkonfiguration, die er, wie es die folgende Abbildung zeigt, gemessen hat (Abb. 2o).

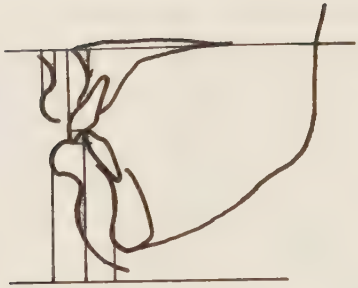

Abb. 20 nach L.A. BLOOM: Messungen der Weichteilveränderungen nach kieferorthopädischer Behandlung.

Diese vertikalen Messungen,einmal im Skelettbereich und einmal im Weichteilbereich wurden miteinander verglichen. L.A. BLOOM (11) kam durch seine Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß nach Zahnstellungsänderungen des oberen Incisivus sich der Sulcus labiale superius, die Oberlippe und die Unterlippe veränderten. Bei einer Beeinflussung des unteren Schneidezahnes zeigten Unterlippe und Supramentalfalte veränderte Werte. Werden innerhalb einer kieferorthopädischen Behandlung der Overjet und Overbite verändert, so erhält man auch bei den Weichteilen andere Meßwerte.

J.R. MINK (49), der in seiner Analyse bei seiner Studie über die Weichteile bei Kindern in der Wechselgebißphase, einige der bisher genannten Messungen benutzte, führte vor allem die Inklinationswinkel für die Ober- und Unterlippe, in Anlehnung an C.J. BURSTONE (15, 16, 17) ein (Abb. 21).

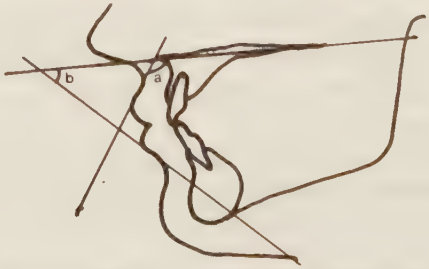

Abb. 21 nach R.J. MINK: a) Inklinationswinkel der Oberlippe.
b) Inklinationswinkel der Unterlippe.

Zu dem Versuch, ein modernes Konzept über die Gesichtsästhetik zu formulieren, zogen H. PECK und S. PECK (53) die seitlichen Fernröntgenbilder von 52 jungen Erwachsenen im Durchschnittsalter von 21,2 Jahren heran. Fotomodelle, Gewinner von Schönheitswettbewerben und Filmstars wurden wegen der Attraktivität ihrer Gesichtszüge bei dieser Studie untersucht. Bei allen Probanden lag eine Angle-Klasse I vor. Die Autoren fordern, daß der Kieferorthopäde bei seinem Studium von Balance, Harmonie und Proportionen im Bereich des Gesichtsschädels dies sozusagen mit den Augen der Bevölkerung sieht, und in dem einen oder anderen Fall seine eigene Meinung zurückstellen sollte. Deshalb lautet auch die Definition von Gesichtsharmonie bei diesen Autoren: "The orderly and pleasing arrangement of the facial parts in profile".

Abb. 22 nach H. PECK und S. PECK: Darstellung eines harmonischen Profil-"Flows".

Nach Meinung der Autoren sollte man, wie in Abb. 22 dargestellt, das Profil als eine Serie von "S" und seine Umkehrungen ansehen, dies würde ein vom Ästhetischen her harmonisches Profil ergeben. Auch C.C. STEINER (72) fiel die Ausprägung eines "S" im Profilverlauf auf, so daß er es sogar für seine Profilanalyse verwendete. Das STEINER'sche "S" wird aus dem Verlauf des unteren Teiles der Nase und der Oberlippe gebildet. Durch seine Mitte verläuft eine Linie zum Weichteilpogonion. Im Normalfall sollte diese Linie beide Lippen tangieren.
Weiterhin fiel es H. PECK und S. PECK (53) auf, daß 3 Konkavitäten das harmonische Profil kennzeichnen.

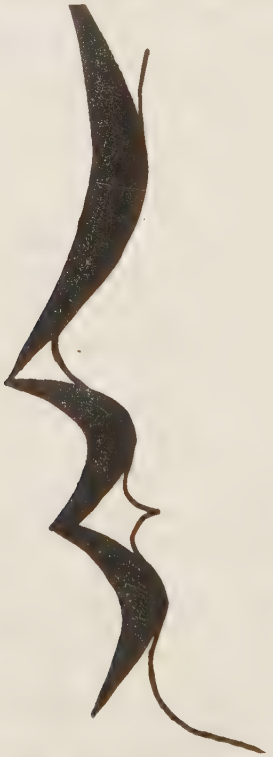

Abb. 23 nach H. PECK und S. PECK: Darstellung der 3 Konkavitäten eines harmonischen Profils.

Die erste Kurvatur liegt in der Gegend des Weichteilnasions, die zweite in der Gegend des Subnasalpunktes, die dritte in der Region des Supramentales. Die Messungen der Verfasser ergaben, daß bei 28 Personen die Kurvatur in der Subnasalgegend stärker ausgeprägt war als die der Supramentalfalte, diese hingegen wieder ausgeprägter als die in der Nasionregion. Bei 18 Untersuchten war die Kurvatur beim Subnasale ebenso stark ausgebildet wie beim Supramentale. In drei Fällen überstieg die Einkerbung der Supramentalfalte die der Subnasalregion, in zwei Fällen verlief sie beim Nasion stärker als beim Supramentale.
Für weitere Messungen am Gesichtsschädel verwendeten die Autoren die "Orientation-Plane", die folgendermaßen konstruiert wird: Zuerst wird die Facialebene vom Weichteilnasion zum Weichteilpogonion gezogen und anschließend halbiert. Der Mittelpunkt dieser Linie wird mit dem Tragion verbunden (Abb. 24).

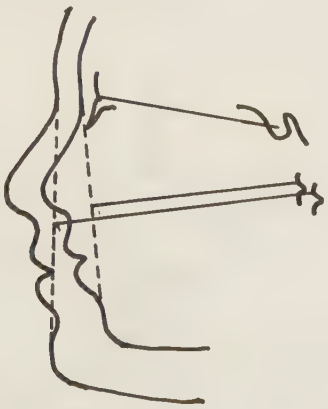

Abb. 24 nach H. PECK und S. PECK: Darstellung der "Orientation-Plane".

Bei dieser Linie soll nach Meinung der Verfasser eine besonders enge Stabilität zur Nasion-Sella-Linie bestehen.

R.M. RICKETTS (59, 6o, 61, 62) benutzt zur Analyse des Weichteilverlaufs ebenfalls eine Linie, die wie die Orientation-Plane von H. PECK und S. PECK (53) am Fotostatbild, wie auch am Fernröntgenbild, eingezeichnet werden kann. Obwohl hier nur Methoden, die das Fernröntgenbild betreffen angeführt werden sollen, soll die RICKETTS'sche Analyse wegen der hohen Aktualität, die sie bei fast allen cephalometrischen Analysen besitzt, angeführt werden. Nach R.M. RICKETTS (59, 6o, 61, 62) sollte eine cephalometrische Analyse für den routinemäßigen Gebrauch vor allen Dingen kurz und aussagekräftig sein. Deshalb benutzt der Autor in seiner Fernröntgenanalyse nur drei Referenzlinien: die Facial-Plane, die Punkt A - Pogonion-Linie und die Esthetic-Plane. Diese drei Ebenen genügen, das Profil auf seine Weichteilausdehnung hin zu untersuchen. Die Esthetic-Plane wird von R.M. RICKETTS (59, 6o, 61, 62) definiert als "Line from the tip of the nose to the end of the chin".

Abb. 25 nach R.M. RICKETTS: die Esthetic-Plane.

Zu dieser in der obigen Zeichnung dargestellten Linie,

werden die Lippen zu ihrer näheren Klassifizierung in Beziehung gesetzt. Bei einer Gruppe von Starlets ergab RICKETTS' Studie, daß die Oberlippe etwa 4 mm und die Unterlippe etwa 2 mm hinter der E-Plane lagen. Für Kinder in der Wechselgebißphase treffen diese Werte aber nicht zu; hier ist der Abstand beider Lippen zur Referenzlinie gleich groß, was die Untersuchungen von D. DAUSCH-NEUMANN (22) bewiesen. R.M. RICKETTS (59, 6o, 61, 62) verwendete die E-Plane außerdem bei der Vorhersage der Weichteilveränderungen, die nach einer kieferorthopädischen Behandlung zu erwarten sind.
Zur metrischen Erfassung der Nase mißt R.M. RICKETTS (59, 6o, 61, 62) die Distanz zwischen Spina nasalis anterior und der Weichteilnasenspitze.

Weichteiluntersuchungen am lateralen Fernröntgenbild unter gleichzeitiger Verwendung von Referenzpunkten am knöchernen- wie auch am Weichteilschädel wurden von folgenden Autoren noch vorgenommen:

P. ALESSANDRA und J.W. BARNETT (2), L.A. ALTEMUS (3, 4), N.H. COY und P.G.M. van der LINDEN (21), D. DAUSCH-NEUMANN (22), G.H. HERSHEY (34), O. MAUCHAMP und V. SASSOUNI (47), D.R. POULTON (54), G.D. RITCHIE (65), D.A. RUDEE (66), J.A. SALZMANN (67), R.T. WILLIAMS (8o), J.P. WHIST (77), W.L. WYLIE (82), u.a.
Bei diesen Studien wurden keine eigenständigen Messmethoden angegeben, sondern es wurde aus den schon veröffentlichten, zum Großteil hier genannten Untersuchungen, die dem jeweiligen Verfasser als sinnvoll erscheinenden

Messungen ausgewählt und in den Dienst der den Verfasser interessierenden Fragenkomplexe gestellt. So wurde einmal die Weichteilkonfiguration bei verschiedenen ethnischen Gruppen gemessen (A. BJÖRK, 9, 1o, L.A. ALTEMUS 3,4, E.A. LUSTERMANN, 46) zum anderen waren Wachstumsstudien für das Thema bestimmend (C. EDDS, 27, G.D. RITCHIE, 65, D.A. RUDEE, 66, P.J. WHIST, 78, 79). Ausserdem schien die Frage bezüglich der Weichteilveränderungen nach vorangegangenen Prämolarenextraktionen aktuell (D.T. SCHWAB, 68).

Trotz der Vielfalt der in den angegebenen Analysen vorgefundenen Werte, ist es schwierig, passendes Vergleichsmaterial für unsere Untersuchung zu finden.

III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Material:

Aus dem Patientengut der Kieferorthopädischen Abteilung der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Tübingen (Leitung: Prof. Dr. D. DAUSCH-NEUMANN) wurden die Anfangsfernröntgenbilder in der Norma lateralis von 50 Kindern mit Angle-Klasse II/1 und von 50 Kindern mit Angle-Klasse II/2 ausgesucht. Der größte Teil dieser Kinder stammte aus Südwürttemberg, nur einige Kinder waren zugezogen, so daß vom geographischen Gesichtspunkt her eine relativ homogene Gruppe vorliegt. Ausländische Kinder wurden bei dieser Untersuchung ausgeschlossen.

Alle Kinder warenin der Wechselgebißphase, die vorderen vier Incisivi waren durchgebrochen, die Sechs-Jahrmolaren ebenfalls. Die Bestimmung der Bißlage wurde - soweit noch im Zahnbogen vorhanden - bei den Milcheckzähnen am kieferorthopädischen Modell durchgeführt, da die Sechs-Jahrmolaren noch nicht in jedem Falle eine gesicherte Höcker-Fissuren Verzahnung aufwiesen.

Das Durchschnittsalter der Kinder mit Angle-Klasse II/1 betrug 9 Jahre und 10 Monate, bei der Angle-Klasse II/2 war das Durchschnittsalter 9 Jahre und 3,5 Monate.

Für die Klassifizierung einer Angle-Klasse II/1 war die distal-basale Kieferrelation und eine ausgeprägte alveoläre Protrusion der Schneidezähne maßgebend, für die Klassifizierung einer Angle-Klasse II/2 ebenfalls die distal-basale Kieferrelation und eine extreme Inversionsstellung der oberen Frontzähne. Es wurden nur Kinder mit eindeutig distaler Bißlage in die Untersuchung aufgenommen.

2. Angewandte Analyse und ihre Auswertung:

Die Fernröntgenaufnahmen in der Norma lateralis von den zur Untersuchung gelangten Kindern wurden an der Tübinger Klinik unter den folgenden standardisierten Bedingungen angefertigt:

Röntgenapparatur	:	SIEMENS Gigantos
Kopfjustierung	:	WEHMER Cephalostat
Filmmaterial	:	CRONEX, 2 blau, 24 x 30 cm
Verstärkerfolie	:	Vorder- und Hinterfolie nach Dr. GOOS-SUPREMA, Heidelberg
Kassetten	:	Metallkassetten, SIEMENS
Entwickler	:	ADEFO
Fokus-Filmabstand	:	4,00 m
Belichtung	:	0,4 sec. bei 60 kV und 200 mA

Die nach diesen Bedingungen hergestellten Fernröntgenbilder wurden durch Analysen in horizontaler und vertikaler Richtung, sowie durch Festlegungen bestimmter Winkel ausgemessen. Außerdem wurden Korrelationsbestimmungen der gemessenen Werte innerhalb jeder Gruppe vorgenommen, um eine Aussage über die Zusammenhänge einzelner Variablen innerhalb der Angle-Klasse II/1 und innerhalb der Angle-Klasse II/2 machen zu können. Weiterhin wurden die Werte mit Hilfe des "t"-Testes auf Unterschiede zwischen den beiden Gruppen geprüft.

Als erstes werden nun die Referenzpunkte und Referenzlinien, die in unserer Untersuchung verwendet wurden, erläutert. Die in Abb. 26 dargestellten Referenzpunkte und Referenzlinien wurden vor allem an Analysen von D. DAUSCH-NEUMANN (24) und G. KORKHAUS (39) angelehnt. Einige Punkte oder Strecken

wurden nach C.J. BURSTONE (15, 16, 17), J.D. SUBTELNY (75, 76) u.a. definiert.

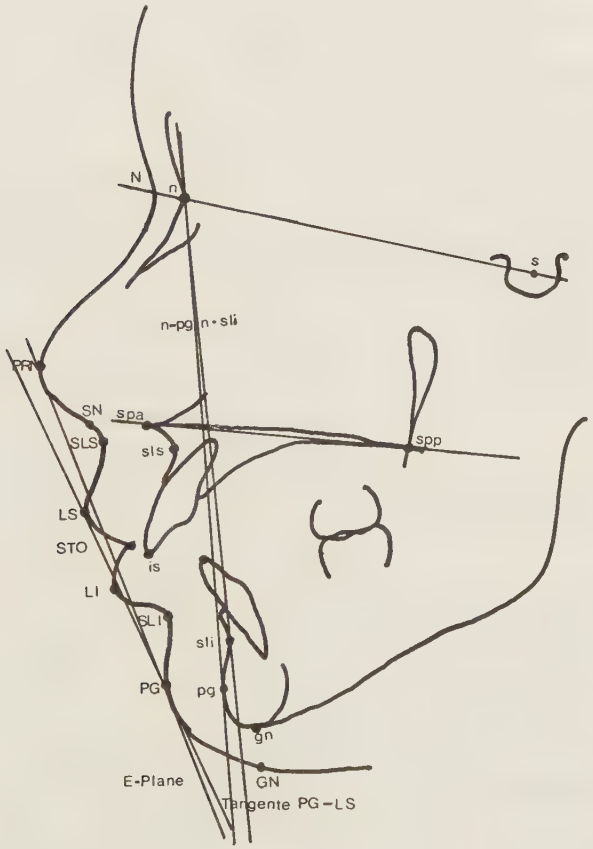

Abb. 29 Schematische Darstellung der knöchernen- und Weichteilbezugspunkte und -Linien.

Zur Analyse wurden folgende Punkte und Linien, die alle auf der Mediansagittal-Ebene liegen, benutzt:

Skelettale Bezugspunkte:

n	Nasion	: Der am weitesten anterior gelegene Punkt der Sutura Naso-frontalis.
s	Sella	: Die konstruierte Mitte der breitesten Stelle der knöchernen Krypte der Sella turcica.
spa	Spina nasalis anterior	: Der am weitesten anterior gelegene Punkt an der Spina nasalis anterior.
spp	Spina nasalis posterior	: Der am weitesten posterior gelegene Punkt an der Spina nasalis posterior.
sls	Sulcus labiale superius	: Entspricht dem Punkt A nach DOWNS, der tiefste Punkt der anterioren Kontur des Oberkieferalveolarfortsatzes. (Dieser Punkt wird nur aus Analogiegründen zu dem entsprechenden Weichteilpunkt als "sls" bezeichnet).
is	Incision superius	: Mittelpunkt der Schneidekante des am weitesten anterior stehenden oberen mittleren Schneidezahnes.
sli	Sulcus labiale inferius	: Entspricht dem Punkt B nach DOWNS, der am tiefsten gelegene Punkt der anterioren Kontur des unteren Alveolarfortsatzes. Entspricht dem anthropologischen Supramentale.
pg	Pogonion	: Der am weitesten anterior gelegene Punkt des knöchernen Kinnes.
gn	Gnathion	: Der am weitesten nach unten ragende Punkt am Unterrand des knöchernen Kinnes.

Weichteilpunkte:

N	Weichteilnasion	:	Schnittpunkt der Kontur des Weichteilprofils mit der Verlängerung der Nasion-Sella-Linie.
PRN	Pronasale	:	Der am weitesten anterior gelegene Punkt der Nasenspitze.
SN	Subnasale	:	Punkt am einspringenden Winkel des Unterrandes der Nasenscheidewand und der Integumentaloberlippe.
SLS	Sulcus labiale superius	:	Der am weitesten dorsal gelegene Punkt der Weichteilkontur über dem Alveolarfortsatz des Oberkiefers.
LS	Labrale superius	:	Der am weitesten vorragende Punkt der Oberlippe.
STO	Stomion	:	Schnittpunkt der geschlossenen Mundspalte mit der Median-Sagittal-Ebene.
LI	Labrale inferius	:	Der am weitesten vorragende Punkt der Unterlippe.
SLI	Sulcus labiale inferius	:	Der am weitesten dorsal gelegene Punkt der Kurvatur zwischen Kinn und Unterlippe.
PG	Weichteilpogonion	:	Der am weitesten anterior gelegene Punkt des Weichteilkinns.
GN	Weichteilgnathion	:	Liegt auf dem Schnittpunkt der Verlängerung der Strecke n-gn mit der Weichteilkontur des Kinnes.
Lo		:	Der am weitesten caudal gelegene Punkt der Oberlippe, fällt bei geschlossenen Lippen mit dem Stomion zusammen.
Lu		:	Der oberste Punkt der Unterlippe, fällt ebenfalls bei geschlossenen Lippen mit dem Stomion zusammen.

Bezugslinien:

a) skelettale Bezugslinien:

1. n-s : Die Verbindung zwischen knöchernem Nasion und Sellapunkt.
2. n-pg : Die Verbindung zwischen knöchernem Nasion und knöchernem Pogonion.
3. spa-spp : Die Verbindung zwischen Spina nasalis anterior und Spina nasalis posterior.
4. n-sli : Die Verbindung zwischen knöchernem Nasion und Punkt B nach DOWNS.

b) Weichteilbezugslinien:

1. N-PG : Die Verbindung zwischen Weichteilnasion und Weichteilpogonion.
2. LS-PG : Die Tangente vom Weichteilpogonion an den am weitesten anterior gelegenen Punkt der Oberlippe.
3. E-Plane : Die Tangente vom Weichteilpogonion an die Nasenspitze.

Die statistische Auswertung der gemessenen Größen wurde in dem Zentrum für Datenverarbeitung der Universität Tübingen durchgeführt (Direktor: Dr. M. GRAEF).
Alle Werte wurden auf Lochkarten übertragen, die statistischen Daten wurden mit Hilfe eines CDC 3300 Computers ausgeführt.
Das Computerprogramm wurde von Herrn G. SCHUBRING aufgestellt.

Als statistische Parameter wurden verwendet:

1. $\bar{x}$ das arithmetische Mittel $= \frac{X}{n}$
2. s_x^2 die Varianz $= \frac{(X-\bar{x})^2}{N-1}$
3. s_x die Standardabweichung $= s_x^2$
4. "t" der "t"-Test nach STUDENT $= \frac{|\bar{x}-\bar{y}|}{\sqrt{(N_x-1)s_x^2+(N_y-1)s_y^2}} \sqrt{\frac{N_x N_y (N_x+N_y)}{N_x+N_y}}$

Als Irrtumswahrscheinlichkeit für den Vergleich unabhängiger Stichprobenmittelwerte mit Hilfe des "t"-Testes wurden 5 % zugrunde gelegt. Die Irrtumswahrscheinlichkeit - ein durch die individuelle Betrachtungsweise bedingter Unsicherheitsfaktor - kann zustande kommen durch Meßfehler des Untersuchers, durch Ungenauigkeiten der Meßinstrumente und durch unterschiedliche Justierung des Patienten im Cephalostaten. Bei den Weichteilmessungen kommt, bedingt durch die unterschiedliche psychische Verfassung des Kindes und der damit eng verknüpften Mimik, ein weiterer Unsicherheitsfaktor hinzu.
Die Messungen wurden mit einer Genauigkeit von o,5 mm bzw. o,5 Grad durchgeführt. Der Versuch einer genaueren Lokalisation der Punkte, vor allem der Weichteilpunkte, dürfte unrealistisch sein. Alle Messungen wurden einmal durchgeführt.

a) STRECKEN:

Bei meinen Untersuchungen des Weichteilverlaufs am Profil von 50 Kindern mit Angle-Klasse II/1 und von 50 Kindern mit Angle-Klasse II/2 wurden von mir verschiedene Analysen verwendet. Zunächst wurden horizontale Messungen vorgenommen, mit dem Ziele, die Weichteildicke bei meinen beiden Probandengruppen zu messen. In Anlehnung an W.D. BOWKER und H.V. MEREDITH (12) werden die wichtigsten Punkte des Weichteilprofils senkrecht zur Verbindungslinie Nasion - Pogonion (n-pg) gemessen.

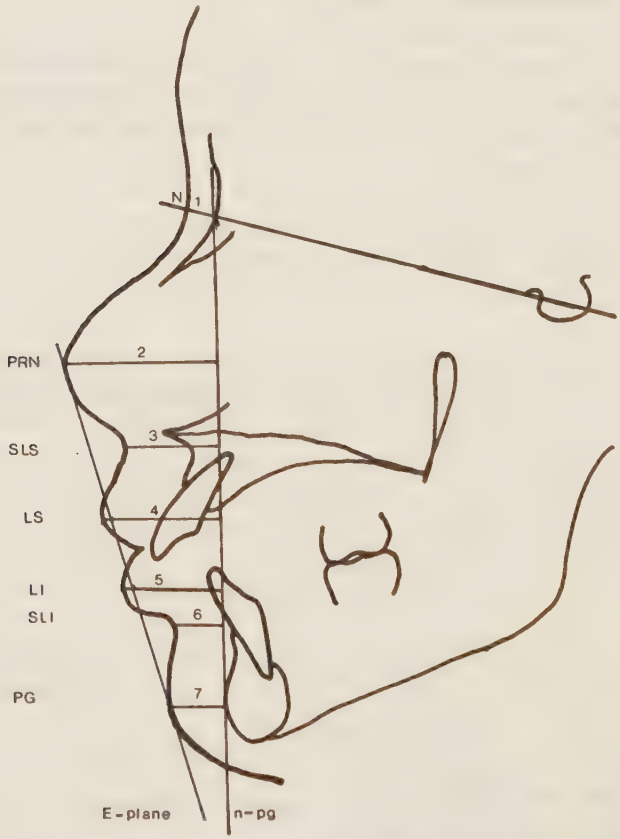

Abb. 27 Schematische Darstellung der horizontalen Weichteilmessungen.

Zwar gibt die Messung der Weichteildicke im vorderen Bereich des Gesichtsschädels zur n-pg-Linie keine physiologischen Werte wieder, jedoch ist eine Messung vom Weichteilpunkt zum analog liegenden Knochenpunkt wegen der unterschiedlichen Lage zueinander nicht immer möglich. C.J. BURSTONE (15, 16, 17) versuchte mit seiner Messmethode (Abb. 8) dieser Tatsache Rechnung zu tragen, indem er einen rechten Winkel zwischen Knochen- und Weichteilpunkt bildete. Bei der praktischen Durchführung erwies sich dieses Verfahren aber als technisch schwer durchführbar. Es wurde die Distanz der Punkte:

Nasion	(N)	=	Stirndicke
Pronasale	(PRN)	=	Nasendicke
Sulcus labiale superius	(SLS)	=	Dicke des Oberlippensulcus
Labrale superius	(LS)	=	Dicke der Oberlippe
Labrale inferius	(LI)	=	Dicke der Unterlippe
Sulcus labiale inferius	(SLI)	=	Dicke der Supramentalfalte
Pogonion	(PG)	=	Kinndicke

senkrecht zur knöchernen Nasion-Pogonion-Linie gemessen. Weiterhin wurde der Abstand der Punkte Labrale superius und Labrale inferius zur E-Plane gemessen. Eine Lage der Lippen hinter dieser Linie ergab einen negativen Wert, vor der Linie einen positiven Wert.
Die Auswertung der Messungen erbrachte folgende Ergebnisse:

Angle-Klasse II/1

	N	PRN	SLS	LS	LI	SLI	PG	
$\bar{x}$	7,44	29,2	17,7	21,3	16,8	9,1	11,2	mm
s_x	1,43	2,57	2,64	2,47	2,57	2,12	1,86	mm

	LS - E-Plane	LI - E-Plane	
$\bar{x}$	- 0,48	- 0,60	mm
s_x	5,35	4,97	mm

Angle-Klasse II/2

	N	PRN	SLS	LS	LI	SLI	PG	
$\bar{x}$	7,54	29,3o	16,66	19,3o	14,8	7,39	1o,24	mm
s_x	1,27	3,13	2,29	2,7o	2,4	1,82	1,58	mm

	LS - E-Plane	LI - E-Plane	
$\bar{x}$	- 1,6	- 1,7	mm
s_x	2,42	2,44	mm

Bei den Messungen der Weichteildicke im Bereich des Gesichtsschädels ergaben sich für den Abstand des Nasion zur n-pg-Linie als Durchschnittswert bei beiden Kieferanomalien ein Durchschnittswert von 7,44 bzw. 7,54 mm. Auch die zu diesem Wert gehörige Standardabweichung wies bei beiden Gruppen einen ähnlichen Wert auf. Das gleiche gilt auch für den Abstand der Nasenspitze zur n-pg-Linie. Alle übrigen Werte lagen bei der Angle-Klasse II/2 unter den entsprechenden Werten der Angle-Klasse II/1. Die Höhe der Standardabweichung dieser Werte war sich bei beiden Gruppen ebenfalls ähnlich.

Die Messungen bezüglich der Lippenästhetik nach R.M. RICKETTS (59, 6o, 61,.62) ergaben, daß bei der Angle-Klasse II/1 die Ober- wie auch die Unterlippe im arithmetischen Mittel zwar um Bruchteile von Millimetern hinter der E-Plane liegen und nicht, wie vielleicht zu erwarten gewesen wäre, vor der E-Plane. So kann man sagen, daß bei den Kindern mit protrudiert stehenden Frontzähnen beide Lippen von der E-Plane tangiert werden. In 16 Fällen war eine Position beider Lippen vor der E-Plane gefunden worden, bei den Kindern mit invertiert stehenden Frontzähnen nur in 5 Fällen. In 35 Fällen lag bei der Angle-Klasse II/1 eine negative Beziehung beider Lippen zur E-Plane vor, jedoch war der Abstand der Oberlippe zu ihr kleiner, als der der Unterlippe. Nach R.M. RICKETTS (59, 6o, 61, 62) sollte dies jedoch bei der Unterlippe der Fall sein. Bei der Betrachtung der Werte für die Angle-Klasse II/2 fällt auf, daß Ober- und Unterlippe, ähnlich wie bei den Ergebnissen von D. DAUSCH-NEUMANN (22), annähernd 2 mm hinter der Referenzlinie liegen. Die Variationsbreite war bei dieser Messung bei der Angle-Klasse II/2 geringer, als bei der Angle-Klasse II/1, die mit Werten von 5,35 bzw. 4,97 recht groß war.

Zur weiteren Erforschung, ob in der Weichteilkonfiguration zwischen den beiden Kieferanomalien Unterschiede in vertikaler Richtung bestehen, wurden auch vertikale Messungen vorgenommen. Es handelt sich um folgende Messungen:

Weichteilnasion - Weichteilgnathion (N-GN)	= Gesamte Weichteilgesichtshöhe
Knöchernes Nasion - knöchernes Gnathion (n-gn)	= Gesamte skelettale Gesichtshöhe
Weichteilnasion - Stomion	= Obere Weichteilgesichtshöhe
Stomion - Weichteilgnathion	= Untere Weichteilgesichtshöhe

Subnasale - tiefster Punkt der Oberlippe	= Länge der Oberlippe
Oberster Punkt der Unterlippe - Weichteilgnathion	= Länge des Untergesichtes
Incision superius - Stomion	= Bedeckung des oberen Schneidezahnes durch die Ober- bzw. Unterlippe

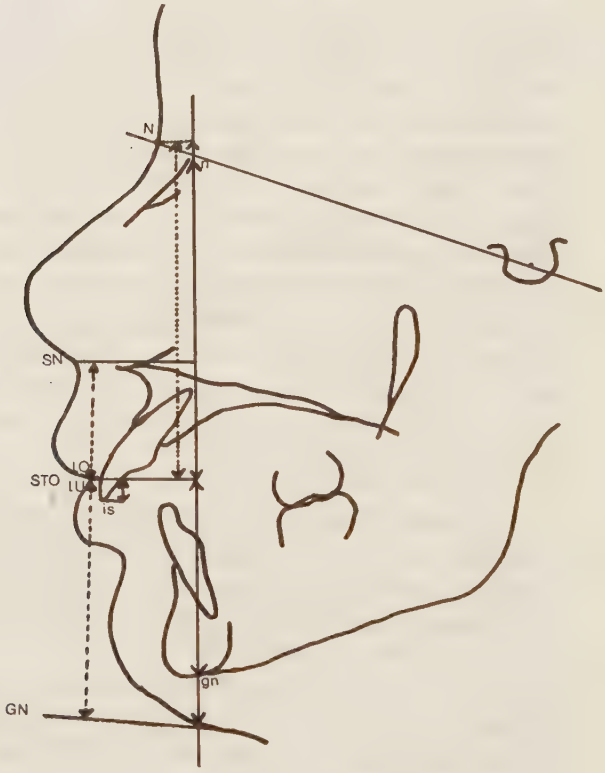

Abb. 28 Schematische Darstellung der vertikalen Messungen.

Bei den beiden Kieferanomalien ergaben sich folgende Werte:

Angle-Klasse II/1

	N-GN	n-gn	N-STO	STO-GN	SN-LO	LU-GN	N-PRN	STO-is	
$\bar{x}$	116,5	105,3	71,6	44,5	21,7	41,1	44,1	3,1	mm
s_x	5,4	14,7	4,1	3,7	2,2	2,9	3,9	3,8	mm

Angle-Klasse II/2

	N-GN	n-gn	N-STO	STO-GN	SN-Lo	LU-GN	N-PRN	STO-is	
$\bar{x}$	115,7	105,9	71,8	43,7	20,4	40,3	45,3	7,6	mm
s_x	6,0	5,2	4,5	5,0	1,9	3,6	3,9	9,2	mm

Die gesamte Gesichtshöhe des knöchernen-,sowie des Weichteilgesichtsschädels, die obere Gesichtshöhe und die Höhe des Untergesichtes zeigen bei den beiden Gruppen gleiche Werte. Hingegen lag die Streuung bei der Messung der knöchernen gesamten Gesichtshöhe mit 14 mm bei der Angle-Klasse II/1 bedeutend höher, als die Streuung bei der Angle-Klasse II/2 mit 5,2 mm, was für einen typischeren skelettalen Gesichtsaufbau in der Vertikalen bei der Angle-Klasse II/2 spricht.
Die Länge der Oberlippe - nach C.J. BURSTONE (15, 16, 17) gemessen - war bei der Angle-Klasse II/1 grösser als bei der Angle-Klasse II/2; die Standardabweichung war in beiden Fällen recht gering. Die Länge der Unterlippe liegt in ihrem Messergebnis ebenfalls etwas über den Werten der zweiten Gruppe.
Die Nasenlänge war mit 45,3 mm geringfügig grösser bei der Angle-Klasse II/2, jedoch lag keine, im "t"-Test zum Ausdruck kommende, Signifikanz vor.

Hingegen bleiben vom oberen mittleren Schneidezahn bei der Angle-Klasse II/1 im Mittel nur 3,1 mm von der Oberlippe unbedeckt, während bei der Angle-Klasse II/2 dieser Wert im Mittel sogar 7,6 mm beträgt. Zu beachten ist jedoch die hohe Standardabweichung bei der zweiten Gruppe.

Um weiterhin zur Klärung der Frage beizutragen, ob und welche Zusammenhänge zwischen knöchernem- und Weichteilprofil bei jeder einzelnen Gruppe bestehen, wurden Korrelationsuntersuchungen aller Variablen miteinander innerhalb der Gruppe vorgenommen. Geordnet nach der Größe des Korrelationskoeffizienten "r" wird im Folgenden eine Übersicht über etwaige Zusammenhänge im Gesichtsschädelaufbau von Kindern mit Angle-Klasse II/1 und von Kindern mit Angle-Klasse II/2 gegeben.

1. Korrelationen der horizontalen Strecken miteinander:

Angle-Klasse II/1

	r
a) Abstand von Ober- und Unterlippe zur E-Plane	: 0,919
b) Dicke der Nase und des Sulcus labiale superius	: 0,820
c) Abstand der Oberlippe zur E-Plane und Nasendicke	: 0,787
d) Dicke der Oberlippe und Dicke des Sulcus labiale superius	: 0,783

Angle-Klasse II/2

a) Dicke der Oberlippe und Dicke der Unterlippe	: 0,803
b) Dicke der Unterlippe und Abstand der Unterlippe zur E-Plane	: 0,753
c) Abstand der Ober- und Unterlippe zur E-Plane	: 0,750
d) Dicke der Oberlippe und Dicke des Sulcus labiale superius	: 0,746

2. Korrelationen vertikaler Strecken miteinander:

Angle-Klasse II/1

	r
a) Gesamte Weichteilgesichtshöhe und obere Gesichtshöhe:	0,801
b) Obere Gesichtshöhe und Nasenlänge :	0,783

Angle-Klasse II/2

a) Knöcherne- und Weichteilgesichtshöhe :	0,932
b) Knöcherne Gesichtshöhe und obere Gesichtshöhe :	0,842
c) Weichteilgesichtshöhe und obere Gesichtshöhe :	0,805

Bei der Betrachtung der Korrelationsmatrix der Messwerte bei der Angle-Klasse II/1 fand sich ein äusserst enger Zusammenhang zwischen dem Abstand der Oberlippe und der Unterlippe zur E-Plane, sodaß die Annahme eines typischen Lippenprofils bei dieser Kieferanomalie sicherlich als gerechtfertigt anzusehen ist. Die Lippen sind in ihrem Verlauf auf jeden Fall als unbalanciert und unharmonisch zu bewerten, da bei keinem der Kinder auch nur annähernd die Distanz von 2 mm für die Unterlippe und 4 mm für die Oberlippe zur E-Plane vorliegt, wie RICKETTS (59, 60, 61, 62) allerdings für Erwachsene berechnet hat. Auch dürfte aus den Korrelationswerten die enge Verknüpfung des Verlaufs der Nase und der Oberlippe zu ersehen sein, was durch den Korrelationskoeffizienten r = 0,820 bei der Korrelierung der Nasendicke und des Sulcus labiale superius, sowie aus der Korrelierung des Abstandes der Oberlippe zur E-Plane und der Nasendicke (r = 0,787) zum Ausdruck kommt. Dieser Tatsache trägt auch die Referenzlinie nach C.C. STEINER (72, 73, 74) Rechnung, der das "S" zwischen Nasensteg und Oberlippe für den Verlauf dieser Linie benutzt.
Bei der Angle-Klasse II/2 fiel vor allem der enge Zusammenhang zwischen knöcherner- und Weichteilgesichtshöhe auf (r = 0,932). Dies läßt vermuten, daß bei dieser Kieferanomalie hauptsächlich die Vertikale für Zusammenhänge zwischen Skelett- und Weichteilaufbau des Gesichtsschädels

bestimmend ist.

b) WINKEL:

Auf der Suche nach weiteren Beziehungen oder Unterschieden zwischen den beiden Kieferanomalien wurden die in Abb. 29 a und 29 b dargestellten Winkel gemessen.

Zur Festlegung des knöchernen- wie auch des Weichteilprognathismus wurden die folgenden Winkel nach J.D. SUBTELNY (75,76) herangezogen (Abb. 29 a):

a) s-n-pg : der sekelettale Prognathiegrad
b) s-N-PG : der Prognathiegrad des Weichteilprofils
c) s-N-PRN : die Einlagerung der Nase in den Gesichtsschädel

Um die Konvexität des Weichteilprofils zu studieren, wurden ind Anlehnung an J.D. SUBTELNY (75, 76) drei Winkel gemessen (Abb. 29 a):

1. n-sls-pg : die Konvexität des knöchernen Profils
2. N-SN-PG : die Konvexität des Weichteilprofils
3. N-PRN-PG : die Konvexität des Weichteilprofils, die Nase miteinbezogen

Weiterhin wurde gemessen (Abb. 29 b):

1. T_{LS}-spa-spp : der Winkel zwischen einer Tangente entlang der Oberlippe und der Oberkieferbasis
2. T_{LI}-spa-spp : der Winkel zwischen einer Tangente entlang der Unterlippe und der Oberkieferbasis
3. 1-spa-spp : die Achsenrichtung des oberen mittleren Schneidezahnes zur Oberkieferbasis gemessen
4. LS - PG-n-sli : H-Winkel, der Schnittpunkt der Tangente vom Weichteilpogonion an die Oberlippe mit der Verbindung zwischen knöchernem Nasion und Punkt B (sli) nach DOWNS

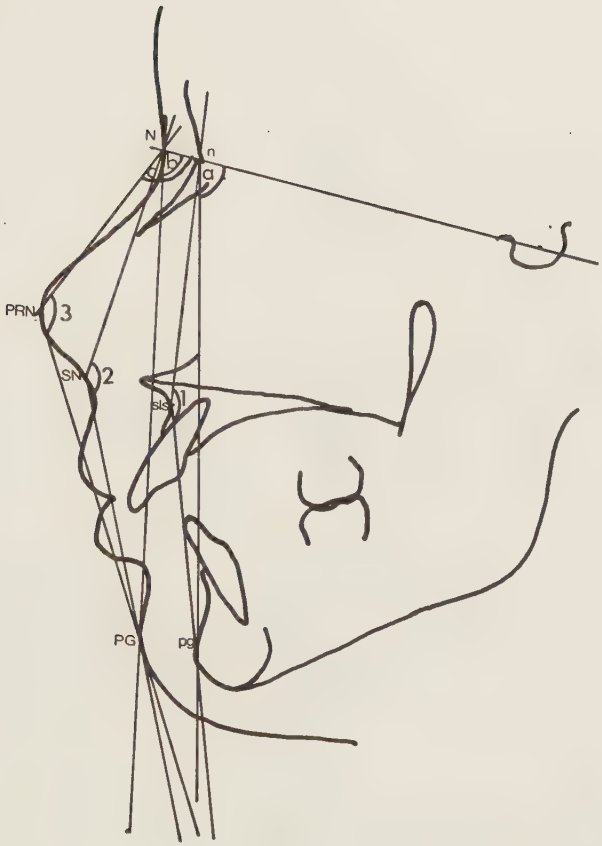

Abb. 29 a Schematische Darstellung der gemessenen Winkel.

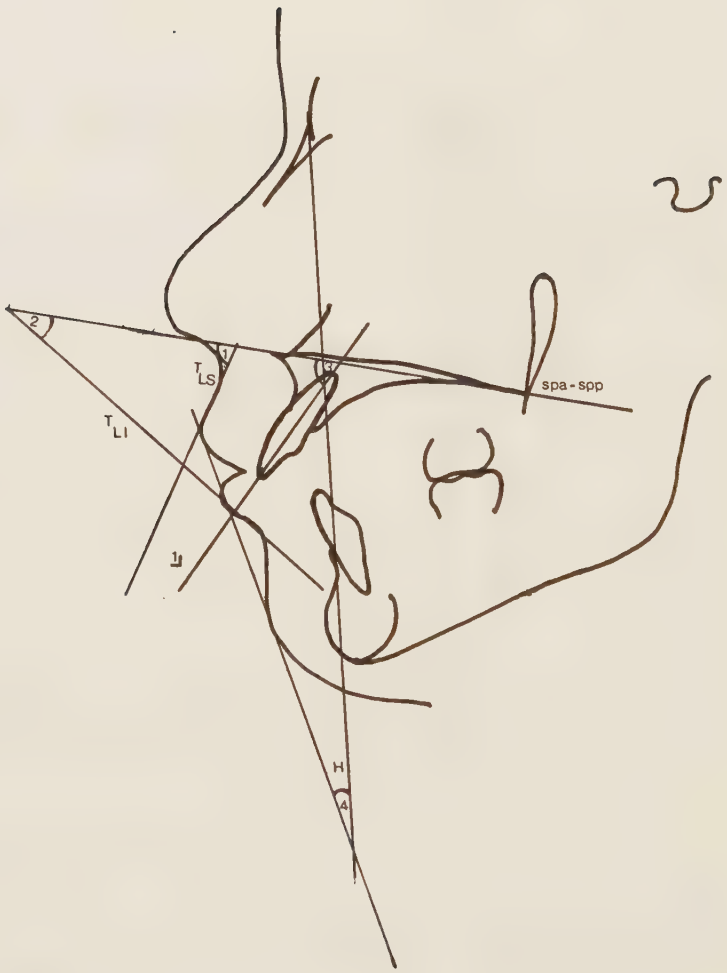

Abb. 29 b Fortsetzung von Abb. 29 a

Die Auswertung der Winkelmessungen erbrachte folgende Ergebnisse (gemessen in Grad):

Angle-Klasse II/1

	s-n-pg	s-N-PG	n-sls-pg	N-SN-PG	N-PRN-PG	s-N-PRN
$\bar{x}$	74,7	76,7	169,9	155,4	133,1	104,7
s_x	3,8	3,7	4,8	6,4	4,0	3,8

	T_{LS}-spa-spp	1-spa-spp	T_{LI}-spa-spp	H-Winkel
$\bar{x}$	78,1	66,2	23,0	16,0
s_x	9,5	5,9	11,3	3,7

Angle-Klasse II/2

	s-n-pg	s-N-PG	n-sls-pg	N-SN-PG	N-PRN-PG	s-N-PRN
$\bar{x}$	76,9	78,1	173,4	157,3	133,2	105,5
s_x	4,5	4,9	6,7	5,6	4,8	3,4

	T_{LS}-spa-spp	1-spa-spp	T_{LI}-spa-spp	H-Winkel
$\bar{x}$	83,1	85,6	32,1	13,9
s_x	9,6	4,4	11,1	4,3

Der Prognathiegrad der Unterkieferbasis im Verhältnis zur Schädelbasis zeigte bei der Angle-Klasse II/1 einen Mittelwert von 74,7 Grad, der Prognathiegrad der Weichteile war um 2 Grad grösser. Die Standardabweichung zeigte in beiden Fällen gleiche Werte, hingegen war die Streuung dieser beiden Werte bei der Angle-Klasse II/2 etwas grösser. Das arithmetische Mittel wies für den skelettalen und den Weichteilprognathiegrad einen um 2 Grad grösseren Wert auf als bei der Angle-Klasse II/1.
Der Winkel, der die Richtung der Nase zur Schädelbasis repräsentiert, war bei beiden Kieferanomalien gleich gross.
Der Winkel, der die knöcherne Konvexität des Gesichtsschädels ausdrückt, zeigte einen Mittelwert von 169,9 Grad bei der Angle-Klasse II/1. Das arithmetische Mittel der Einzelwerte bei der Klasse II/2 von 173,4 Grad wies auf den beim Deckbiß nach anterior ausgeprägten Oberkieferalveolarfortsatz hin.
Die Durchschnittswerte für die Konvexität des Weichteilprofils lagen mit 155,4 Grad bzw. 157,38 Grad näher beieinander. Bei der Messung der Weichteilkonvexität mit der Nase waren bei beiden Kieferanomalien die Werte gleich groß.

Das Messergebnis für den Verlauf der Oberlippe und für die Achsenrichtung des oberen Frontzahnes zur Oberkieferbasis ergab bei der Angle-Klasse II/1 eine Diskrepanz von 18 Grad zwischen diesen beiden Winkeln, d.h. dem stark protrudiert stehenden Frontzahn folgt die Oberlippe nicht in gleichem Maße. Bei der Angle-Klasse II/2 beträgt dieser Unterschied nur 2 Grad.
Die Inklination der Unterlippe zeigte bei der Angle-Klasse II/2 im Mittel einen um 10 Grad steileren Verlauf, als bei der Angle-Klasse II/1.
Der H-Winkel, der den Zusammenhang zwischen dem knöchernen Gesichtsschädel und dem Weichteilverlauf des Untergesichtes dokumentiert, lag bei beiden Fällen über dem dazugehörigen Wert des ANB-Winkels.

Anschliessend an diese Messungen wurde - ebenso wie bei der Messung der linearen Variablen - eine Korrelationsbestimmung von Winkeln und Strecken, sowie von Winkeln untereinander innerhalb der Gruppe der Kinder mit Angle-Klasse II/1 und der Gruppe der Kinder mit Angle-Klasse II/2 vorgenommen. Auch hier wurde die Aufstellung der sich ergebenden Werte nach der Höhe des Korrelationskoeffizienten geordnet.

1. Korrelationen zwischen Winkeln und Stecken:

Angle-Klasse II/1

		r
a) Knöcherne Konvexität und Ausdehnung des Sulcus labiale superius	:	- 0,793
b) Knöcherne Konvexität und Dicke der Oberlippe	:	- 0,776
c) Weichteilkonvexität mit Nase und Dicke der Nase	:	0,711

Angle-Klasse II/2

a) H-Winkel und Dicke der Oberlippe	:	0,746

2. Korrelationen der Winkel zueinander:

Angle-Klasse II/1

a) Knöcherner Prognathiegrad und Weichteilprognathismus	:	0,922
b) Weichteilprognathismus und Weichteilkonvexität mit Nase		0,757
d) Knöcherner Prognathiegrad und Weichteilkonvexität mit Nase	:	0,725

Angle-Klasse II/2

	r
a) Knöcherner Prognathiegrad und Weichteilprognathismus	: 0,945

Die Korrelierung aller Variablen je Anomalienkomplex miteinander ergab bei der Angle-Klasse II/1 einen Zusammenahng zwischen der Konvexität des skelettalen Gesichtsschädels und der Dicke des Sulcus labiale superius und der Dicke der Oberlippe. Es lässt sich aus diesem Ergebnis bis zu einem gewissen Grad schließen, daß einer bestimmten Ausprägung des Alveolarfortsatzes eine bestimmte Weichteilauflage der Oberlippenregion zugehörig ist. In etwas geringerem Maße trifft dies auch für die Weichteilkonvexität zu. Eine überaus starke Korrelation besteht zwischen knöchernem- und Weichteilprognathismus des Kinnes, was für die These spricht, daß die Weichteilkonfiguration durch die knöcherne Struktur bedingt ist. Auch die Nase, welche in vielen Analysen nicht miteinbezogen wird, zeigt einen Zusammenhang mit knöchernem und Weichteilprognathismus.
Die folgenden Variablen zeigten einen weniger auffallenden Zusammenhang.
Bei der Angle-Klasse II/2 fällt als einzige Beziehung zwischen Winkeln und Strecken eine Beziehung zwischen dem H-Winkel und der Oberlippendicke auf, wohingegen bei der Angle-Klasse II/1 der H-Winkel zu keiner einzigen der gemessenen Variablen eine Korrelation besaß. Da der H-Winkel nach R.S. HAMBLETON (30) wie keine andere Messgröße einen derartig engen Zusammenhang zwischen Weichteilen und skelettalem Gesichtsschädelaufbau besitzt, dürfte sein Vorkommen bei der Angle-Klasse II/2 für einen typischen Weichteilverlauf sprechen. Ebenso wie bei der Angle-Klasse II/1 besitzt die Messung zwischen Weichteilprognathismus und knöchernem Prognathiegrad einen äusserst hohen Korrelationskoeffizienten.

IV. DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Das Hauptinteresse dieser Studie galt den Unterschieden in der Weichteilkonfiguration zweier Anomalien, die uns Kieferorthopäden in der täglichen Praxis beschäftigen und uns durch ihr gegenläufiges klinisches Erscheinungsbild immer wieder auffallen. Es handelt sich um die Angle-Klasse II/1 und die Angle-Klasse II/2. Um etwaige Verschiedenheiten der Weichteilbedeckung zu eruieren, wurden Messungen benutzt, die nicht nur Weichteil-, sondern auch skelettale Bezugspunkte beinhalten, da ja das Weichteilprofil nicht losgelöst von den knöchernen Gegebenheiten betrachtet werden sollte.

Daß Weichteiluntersuchungen vor allem bei Kindern schwierig sind, wurde von allen Autoren, die sich damit beschäftigten, hervorgehoben. Diese Erfahrung wurde auch in dieser Studie gemacht. So sind die Fehlerquellen bei der Einzeichnung der Weichteilpunkte sicherlich größer als bei den knöchernen Punkten, bedingt durch die schwierige Definition dieser Punkte und durch eine Beeinflußung ihrer Lage durch die Mimik des Kindes. Dieser Tatsache sollte ein Faktor von 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit Rechnung tragen.

Die Fragestellung nach den Unterschiedlichkeiten der beiden Anomalien wurde statistisch mit Hilfe des "t"-Testes, der die Mittelwerte unabhängiger Stichproben miteinander vergleicht, untersucht.

Vergleiche mit den Werten anderer Autoren waren äußerst schwierig, da die gesamte amerikanische Literatur, bis auf die Untersuchungen von J.R. MINK (49) keine Messungen im Wechselgebiß aufweist. Die Probanden dieser Studien sind durchwegs älter als 12 Jahre. Von J.R. MINK (49), der seine Messungen bei Kindern in der Wechselgebißphase durchführte, können aber nur einige wenige Werte zum Vergleich herangezogen werden, da seine Meßmethode von der unseren differierte. Auch bei Autoren, die Weichteiluntersuchungen in bestimmten Zeitabständen vornahmen, wurde die für uns wichtige Altersgruppe

nicht berücksichtigt. Einzig bei D. DAUSCH-NEUMANN (22) wurde über Weichteilmessungen im Wechselgebiß berichtet.

Beim Vergleich der Mittelwerte unabhängiger Stichproben der horizontalen Weichteilmessungen des Gesichtsschädels mit Hilfe des "t"-Testes fiel auf, daß hier alle Variablen, bis auf die Weichteildicke in der Nasionregion, sich bei den beiden Anomalien unterschiedlich verhielten.

So ergab sich ein hochsignifikanter Unterschied bei der Dickenmessung der Unterlippe. Die Wahrscheinlichkeit p war 0,000.
In gleichem Maße signifikant war die Dickenmessung der Oberlippe, die ebenfalls eine Wahrscheinlichkeit von p = 0,000 aufwies.
Die Wahrscheinlichkeitsrate der Dicke der Supramentalfalte lag mit 0,000 gleichfalls im Bereich einer extrem starken Signifikanz.
Die Weichteildicke des Progonions zeigte mit einer Wahrscheinlichkeit p = 0,005 ebenfalls starke Unterschiedlichkeit bei den beiden Kieferanomalien.
Der Sulcus labiale superius wies die geringste Signifikanz (p = 0,027) bei der Messung der horizontalen Ausdehnung der Weichteile auf.
Diese Signifikanzen lassen den eindeutigen Schluß zu, daß die Dicke der Weichteile bei der Angle-Klasse II/2 auffällig geringer ist, als bei der Angle-Klasse II/1, oder umgekehrt ausgedrückt: Bei der Angle-Klasse II/1 sind beide Lippen, die Supramentalfalte, die Nasiolabialfalte und das Kinn in ihrer Dicke stärker ausgebildet, als dies bei der Angle-Klasse II/ der Fall ist. Unsere Ergebnisse stimmten mit den Polygonen von C.J. BURSTONE (15,16,17) überein, wo die Klasse II/1, als abweichend von der Norm, nach rechts und die Angle-Klasse II/2 nach links aus dem Polygon herausragte. So würden also unsere Ergebnisse und die Arstellung C.J. BURSONE's (15, 16. 17) sogar für eine der Norm gegenüber erhöhte Weichteildicke bei der Angle-Klasse II/1 und eine verminderte Weichteildicke bei

der Klasse II/2 sprechen. Daß eine höhere Signifikanz für die Unterschiede bei beiden Kieferanomalien in der Supramentalfalte, als in der Gegend des Sulcus labiale superius vorliegt, bestätigt die Behauptung, daß bei der Klasse II/2 eine vertiefte Supramentalfalte vorliegt.
Auch stimmen unsere Mittelwerte für die Dicke der Weichteilbedeckung bei der Angle-Klasse II/2 mit den von D. DAUSCH-NEUMANN (22) angegebenen Werten der Dicke von Nasenspitze, Oberlippe, Unterlippe und Supramentalfalte bei einer Deckbißpatientin überein. Nur die Dicke des Pogonions lag bei unseren Messungen über dem von D. DAUSCH-NEUMANN (22) angegebenen Wert. Die von J.D. SUBTELNY (75, 76) gefundenen Werte waren von den unseren abweichend, da der Autor den physiologischen Abstand der Punkte zum Profilverlauf gemessen hatte. Daß bei Personen mit ungünstigen Gesichtsproportionen die Weichteildicke immer größer war, als bei Personen mit günstigen Gesichtsverhältnissen, konstatierten N.H. COX und P.G.M. van der LINDEN (21) in ihrer Untersuchung von 327 Studenten, die in eine Gruppe mit guter und in eine Gruppe mit schlechter Gesichtsharmonie aufgeteilt waren. Das würde dafür sprechen, daß ein Deckbißprofil, welches geringere Werte bezüglich der Weichteildicke aufweist, eher in die Gruppe der Personen mit guten Gesichtszügen gehören würde, als die Kinder mit einer Angle-Klasse II/1. Auch bei W.D. BOWKER und H.V. MEREDITH (12) liegen die Werte für die Dicke der Weichteile näher an unseren für die Angle-Klasse II/2 gefundenen Werten. Dagegen spricht wiederum die von H. PECK und S. PECK (53) gemachte Feststellung, daß bei der Bevölkerung inzwischen ein mehr protrusiv und voller gestaltetes Gesicht bevorzugt wird.Diese von PECK und PECK (53) beschriebene Tendenz könnte Ausgangspunkt für eine Studie über den, in den letzten Jahren sicherlich stark veränderten, Zeitgeschmack sein.
Betrachtet man weiterhin horizontale Weichteilmessungen, so fällt auf, daß kein Unterschied bezüglich des Abstandes der Nasenspitze zur N-Pg-Linie zwischen den beiden Anomalien besteht. Auch bei W.D. BOWKER und H.V. MEREDITH (12) fanden sich

für zehnjährige Kinder gleiche Werte für die Dicke der Nase. In der Wechselgebißphase besteht also noch nicht das für den Deckbiß als typisch bezeichnete Großnasenprofil, was sich auch in der fehlenden Signifikanz der Nasenlänge ausdrückt.

Bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % konnte für den Abstand der Ober- und Unterlippe zur Esthetic-Plane kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Kieferanomalien beobachtet werden. Da dieser Wert sehr genau gemessen werden kann, und da sich die Werte nur in einem sehr engen Rahmen bewegen, wird zur Feststellung einer Signifikanz eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % angenommen. Hiernach besteht ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden Anomalien: Die Ober- und Unterlippe liegen beim Deckbiß in fast gleichem Maße beträchtlich weiter hinter der E-Plane, als die Ober- und Unterlippe bei der Angle-Klasse II/1. Bei dieser Anomalie liegen die Lippen nur 0,4 bzw. 0,6 mm hinter der E-Plane, sie berühren diese beinahe. Demnach kommt die Lippenposition bei Kindern mit protrudiert stehenden Frontzähnen der auf Abb. 4 b dargestellten Zeichnung nahe. Das Lippenprofil der Angle-Klasse II/2 hingegen ähnelt mehr der Beschreibung des Biometprofils von D. DAUSCH-NEUMANN (22), wo konstatiert wird, daß im Wechselgebiß beide Lippen in gleichem Abstand von der E-Plane liegen, anstatt der von R.M. RICKETTS (59, 60, 61, 62) angegebenen 4 mm für die Oberlippe und 2 mm für die Unterlippe. Die Autorin begründet diese Diskrepanz mit dem noch zu erwartenden Wachstum der Nase. Daß bei der Angle-Klasse II/1 vor allem das protrudierte Lippenprofil das ästhetische Erscheinungsbild dieser Anomalie prägt, kommt außerdem noch in der engen Korrelation der Ober- und Unterlippe zur E-Plane zum Ausdruck ($r = 0{,}919$). Bei der Angle-Klasse II/2 ist "r" nur 0,75 groß.

Weiterhin wurde bei der Angle-Klasse II/1 eine Korrelation zwischen der Achsenstellung des oberen mittleren Schneide-

zahnes und dem Verlauf der Oberlippe gefunden, was zu der Annahme berechtigt, daß durch die Frontzahnstellung die Lage der Oberlippe, und da diese eng mit der Unterlippe korreliert ist, auch die Lage der Unterlippe zur E-Plane beeinflußt wird. Dies wird auch durch die Untersuchungen von D.T. SCHWAB (68) untermauert, der herausfand, daß nach Extraktion der Prämolaren bei vorher protrudiert stehenden Frontzähnen die Lippen ihre Lage bis zu 4 mm zur E-Plane ändern. C.J. BURSTONE's (17) Untersuchungsergebnisse können diese These nur bedingt bestätigen, da der Verfasser in einer Studie über die Lippenstellung herausfand, daß es eine relaxierte Lippenlage gibt, die unabhängig von der Zahnposition ist. Dagegen scheint es mir wahrscheinlicher, daß sich durch die vorgegebene dentale Struktur die Lippen funktionell angepaßt haben und somit sicherlich eine gewisse Eigenständigkeit besitzen. Bei der Klasse II/2 wurde keine Korrelation dieser Art gefunden.

Bei der Betrachtung der Variablen zur Feststellung möglicher vertikaler Unterschiede zwischen der Angle-Klasse II/1 und der Angle-Klasse II/2, besteht erstaunlicherweise kein hinreichend signifikanter Unterschied im Gesichtschädelaufbau.

Die Weichteilgesichtshöhe, sowie die knöcherne Gesichtshöhe sind bei beiden Anomalien gleich groß.
Die obere Gesichtshöhe zeigt ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zwischen der Angle-Klasse II/1 und der Angle-Klasse II/2.
Auch bei der Messung der Höhe des Untergesichts ergab sich keine Signifikanz. Jedoch könnte dies durch die Art der Messung bedingt sein, da hier nicht die vom frontalen Fotostatbild her bekannte Analyse der vertikalen Gesichtsbeziehung: Mittelgesicht = Augenbrauenverbindungslinie - Subnasale, Untergesicht = Subnasale - Gnathion, übernommen werden konnte. Vielmehr könnte die von mir benutzte Messung vom Nasion zum Stomion eventuelle vertikale Unstimmigkeiten verschleiert haben, da ja das Stomion bei geöffneten Lippen schwierig zu

definieren ist. In dieser Untersuchung wurde bei nicht geschlossener Lippenlage die Mitte zwischen den beiden Lippen als Stomion angenommen. Dies könnte daran schuld sein, daß sich bei dieser Messung keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Anomalien ergaben. Eine andere Erklärung wäre: daß das verkürzte Untergesicht bei der Klasse II/2 nicht primär vorliegt, sondern sich erst wegen des tiefen Überbisses entwickelt, so daß man von einer Wachstumshemmung des Untergesichts sprechen könnte. Da aber bei den von mir untersuchten Kindern der pubertäre Wachstumsschub noch aussteht und sich das Gebiß in dieser Phase noch nicht völlig eingestellt hat, könnten die Messungen nach der Pubertät eventuell Signifikanzen zwischen den beiden Anomalien in vertikaler Richtung ergeben. Diese Theorie wird auch bekräftigt durch die Untersuchungen von D. DAUSCH-NEUMANN (24) über die Gesichtshöhe von Erwachsenen, gemessen an Studenten.

Die Messung der Lippenlänge in Anlehnung an C.J. BURSTONE (15) ergab einen signifikanten Unterschied für die Oberlippe, die erstaunlicherweise bei der Angle-Klasse II/1 etwas länger war, als bei der Deckbißgruppe, obwohl es doch sehr leicht vorstellbar wäre, daß durch das aufgeworfene Lippenprofil bei der Angle-Klasse II/1 eine kürzere Lippe resultieren könnte. Die Länge der Oberlippe beider Anomalien lag über den Mittelwerten von Kindern mit normaler Okklusion, die von J.R. MINK (49) untersucht wurden. Die Unterlippenlänge stimmte bei beiden von uns untersuchten Gruppen mit den Ergebnissen von J.R. MINK (49) überein. C.J. BURSTONE (15) hat die Länge der Oberlippe bei drei Kindern mit Angle-Klasse II/1 gemessen und erhielt ebenfalls vergrößerte Werte.
Ähnlich wie bei der Grösse des Überbisses wurde gemessen, inwieweit der obere mittlere Schneidezahn von der Mundspalte bedeckt wird. Es ergab sich ein hochsignifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Beim Deckbiß ragte der obere Incisivus um 4 mm weiter vom Stomion aus nach caudal, als bei der Angle-Klasse II/1. J.R. MINK (49)

gibt hierfür 3,9 mm an. Somit liegt das Meßergebnis für die Angle-Klasse II/1 mit 3,1 mm unter der Norm, während der Deckbiß mit 7,6 mm weit über der Norm liegt, was durch den tiefen Überbiß bedingt ist.

Die Nasenlänge, vom Weichteilnasion bis zur Nasenspitze, zeigte ebenfalls keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Da aber noch Wachstum zu erwarten ist, und die Nase im Wachstum allen anderen Weichteilkonfigurationen des Gesichtsschädels vorauseilt, könnte sich das für die Angle-Klasse II/2 als typisch bezeichnete Großnasenprofil noch ausbilden. In der Wechselgebißphase, in der die kindlichen Weichteile noch abgerundetere Formationen aufweisen, wird die Theorie des Großnasenprofils jedenfalls nicht bestätigt. J.D. SUBTENLY's (75, 76) Werte für die Nasenlänge ergaben etwas größere Werte, was darin begründet ist, daß wir in unseren Untersuchungen vom Weichteilnasion aus, J.D. SUBTELNY (75, 76) aber vom knöchernen Nasion aus die Nasenlänge gemessen hat.
Mit Hilfe des "t"-Testes wurden weiterhin bestimmte Winkel bei den beiden Probandengruppen auf ihre Signifikanzen untersucht:
Es stellte sich heraus, daß bei beiden Kieferanomalien ein äußerst enger Zusammenhang zwischen dem Prognathiegrad des Weichteilkinnes und dem darunterliegenden knöchernen Kinn besteht. Der Korrelationskoeffizient ist bei der Angle-Klasse II/1 $r = 0{,}922$, bei der Angle-Klasse II/2 $r = 0{,}945$. Den gleichen Schluß zog auch J.D. SUBTENLY (75, 76) aus seinen Wachstumsstudien. Auch bei ihm war der Verlauf des Weichteilkinns eng mit dem knöchernen Kinn verknüpft. Leider lassen sich seine Werte nicht mit den unseren vergleichen, da J.D. SUBTENLY (75, 76) die Nasion - Basion-Linie und wir die Nasion - Sella-Linie als Referenzlinie benutzten. Da bei unseren beiden Kieferanomalien ein Unterschied von zwei Grad zwischen knöchernem und Weichteilprognathismus besteht und

J.D. SUBTELNY (75, 76) für seine Messungen bei Normalokklusionen ebenfalls zwei Grad angibt, darf geschlossen werden, daß das Weichteilkinn - auch bei diesen beiden Kieferanomalien - analog dem darunterliegenden skelettalen Kinn folgt. Der Prognathiegrad des knöchernen, sowie des Weichteilkinnes der Angle-Klasse II/1 ist signifikant kleiner, als bei der Angle-Klasse II/2. Grund für diesen größeren Wert beim Deckbiß dürfte der besonders ausgeprägte Aufbau des knöchernen Kinnes beim Deckbiß sein, was D. DAUSCH-NEUMANN (23) in ihrer Untersuchung über das Kinn beim Deckbiß und der Progenie herausfand.

Bei der Betrachtung der drei Konvexitätswinkel nach J.D. SUBTELNY (75, 76) wurde ein signifikanter Unterschied zwischen der knöchernen Konvexität der einen und der knöchernen Konvexität der anderen Gruppe gefunden. C.J. BURSTONE (15, 16, 17), der ebenfalls Konvexitätmessungen des Profils vornahm, benutzte aber anstelle des Nasions die Glabella, damit sind seine Werte für einen Vergleich mit den unseren leider nicht verwertbar. Bei der Deckbißgruppe wurde ein signifikant größerer Winkel als bei der Angle-Klasse II/1 angetroffen. Bei der Angle-Klasse II/2 nähert sich der knöcherne Gesichtsaufbau mehr dem Winkel von 180 Grad, d.h. es liegt bei gleichen Gesichtshöhen der beiden Anomalien, bei der Angle-Klasse II/2 eine gestrecktere knöchernes Profil vor. Beim Vergleich mit den Werten J.D. SUBTENLY's (75, 76) für eine Gruppe zehnjähriger Probanden mit Normalokklusion, fand sich, daß die Werte des knöchernen Profils der Angle-Klasse II/2 sehr nahe an SUBTENLY's (75, 76) Werte herankommen. Die Meßwerte der Angle-Klasse II/1 hingegen, weichen mit einer bedeutend stärkeren Konvexität stark von diesen Werten ab. In diesem Zusammenhang sind auch die Untersuchungen R.A. RIEDEL's (63, 64) zu nennen, der feststellte, daß schlechte Profilverläufe immer mit einer stärkeren Konvexität einhergingen.

Die Winkelmessungen der Weichteilkonvexität, die Nase nicht miteinbezogen, zeigten nur einen geringen Unterschied zwischen

den beiden Gruppen. Sie lagen außerdem unter den von J.D. SUBTENLY (75, 76) angegebenen Werten. Da das Weichteilkinn mit dem darunterliegenden knöchernen Kinn in engem Zusammenhang steht, ist anzunehmen, daß bei dieser Messung eine Schwankung in der Subnasalregion besteht, die die skelettale Unterlage ausgleichen kann und somit den nicht signifikanten Unterschied zur knöchernen Konvexität ausmacht. Das Weichteilsubnasale folgt bei beiden Gruppen nicht in dem Maße, wie dies das knöcherne Kinn tut, der darunterliegenden Weichteilstruktur. Dies stimmt auch mit den Beobachtungen J.D. SUBTENLY's (75, 76) überein, der nach seinen Untersuchungen zu der Schlußfolgerung kam: "The composite results of this study indicate that all parts of the soft tissue profile do not directly follow the underlying skeletal profile.Some areas were found to diverge in soft tissue contour from underlying skeletal structures, while other areas showed a strong tendency to follow skeletal changes directly."
Dies bestätigen auch die Korrelationsuntersuchungen, bei denen für diese Messung der Korrelationskoeffizient unter 0,5 lag.

Keine Signifikanz wurde bei den Messungen der Weichteilkonvexität, die Nase miteingeschlossen, gefunden. Beide Kieferanomalien zeigten hier gleiche Werte, die auch mit den Werten von J.D. SUBTENLY (75, 76) überinstimmten. Somit gleicht also die Weichteilkonvexität mit Nase den bei der knöchernen Konvexität gefundenen hochsignifikanten Unterschied wieder aus. Dies wird im Besonderen von der Subnasalregion und dem Weichteilaufbau der Nase kompensiert. Wie sich diese Werte nach der Pubertät verhalten, könnte Anlaß für weitere Untersuchungen sein.

Der Winkel, den der Verlauf der Nase mit der Schädelbasis bildet, wies ebenfalls bei beiden Kieferanomalien keinen signifikanten Unterschied auf.

Gemäß der Auswahl der Kinder für eine Gruppenzugehörigkeit zur Angle-Klasse II/1 oder zur Angle-Klasse II/2 bestätigte die extrem hohe Signifikanz der Messung des oberen Frontzahnes zur Oberkieferbasis bei beiden Gruppen unsere Auswahl. Es zeigte sich durch diese Messung nochmals deutlich, daß wirklich zwei Anomalienkomplexe mit gegenläufig verlaufenden dentalen Strukturen zur Untersuchung herangezogen wurden.

Die unterschiedliche, ja sogar gegensätzliche Stellung der oberen Incisivi und der damit eng verknüpfte spezielle Aufbau des Alveolarfortsatzes, beeinflußt zum großen Teil auch den Winkel, den die Oberlippe mit der Oberkieferbasis bildet, und damit auch den Winkel, den die Unterlippe mit der Oberlippe bildet, da ja Ober- und Unterlippe in ihrem Verlauf eng miteinander verbunden sind (r = 0,919).
In beiden Fällen liegt ein hochsignifikanter Unterschied zwischen der Angle-Klasse II/1 und der Angle-Klasse II/2 vor.
So schließt die Oberlippe bei der Angle-Klasse II/2 einen signifikant größeren Winkel mit der Oberkieferbasis ein, als die Klasse II/2, d.h. bei der Angle-Klasse II/2 verläuft die Oberlippe steiler, wie auch die Achsenrichtung des Frontzahnes steiler verläuft. Es liegt zwischen dem Verlauf der Oberlippe und der Achsenstellung des Frontzahnes bei der Angle-Klasse II/2 nur ein Unterschied von zwei Grad vor.
Die Werte für den Verlauf der Oberlippe bei der Klasse II/2 sind genauso groß, wie der von C.J. BURSTONE (15, 16, 17) angegebene entsprechende Inklinationswinkel bei Kindern ohne Anomalien. Bei der Klasse II/1 ist dieser Winkel signifikant kleiner, als bei der Klasse II/2, was für die Theorie, daß die Weichteile in dieser Region den dentalen Gegebenheiten folgen, spricht.

Der Verlauf der Unterlippe, der durch den Winkel, den diese mit der Oberkieferbasis bildet, ausgedrückt wird, ist bei der Klasse II/1 signifikant kleiner, als bei der Klasse II/2.

Das aufgeworfene Lippenprofil dürfte diesen Meßwert bedingen, während bei der Klasse II/2 die geringere Weichteildicke der Unterlippe und die Beeinflußung durch die obere Schneidezahnstellung den steileren Verlauf der Unterlippe bedingen.

Der letzte Winkel, der einer Erforschung des Weichteilprofils bei den beiden Kieferanomalien dienen soll, ist der H-Winkel nach R. HOLDAWAY (35).
Der "t"-Test ergab einen hochsignifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Bei der Klasse II/1 war der H-Winkel um fast vier Grad größer, als bei der Gruppe mit invertiert stehenden Frontzähnen. Da ja der vorderste Punkt der Oberlippe und der vorderste Punkt des Weichteilkinnes zur Konstruktion des H-Winkels benötigt werden, ist diese Signifikanz zwischen den beiden Anomalien leicht einzusehen. Die geringere Dicke der Weichteile bei Pogonion und Oberlippe und die retrudiertere Lage der Oberlippe zur E-Plane bei der Angle-Klasse II/2 müssen zu diesem Ergebnis führen, da ja die N-B-Linie bei beiden Anomalien durch die Rücklage des Unterkiefers gleich verlaufen müßte. Die Korrelationsprüfungen bestätigen diese Annahme, da bei der Klasse II/2 ein Korrelationskoeffizient von r = 0,696 für die Beziehung H-Winkel - Abstand der Oberlippe zur E-Plane und r = 0,746 für die Dicke der Oberlippe zum H-Winkel angetroffen wurde. Der ANB-Winkel zeigt bei der Klasse II/1 einen Wert von 6,1 Grad. Der dazugehörige H-Winkel lag mit 16 Grad über dem von R. HOLDAWAY (35) geforderten Wert. Der H-Winkel nahm in diesem Fall um 2 Grad, anstatt der von R. HOLDAWAY (35) geforderten 1 Grad pro 1 Grad ANB-Zunahme zu. Bei der Klasse II/2 betrug der Durchschnittswert für ANB 5,6 Grad. Der hierzu gemessene H-Winkel lag mit 13 Grad näher an den Normwerten R. HOLDAWAY's (35) als der H-Winkel bei der Klasse II/1.

V. ZUSAMMENFASSUNG

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war, die Weichteil-Konfiguration zweier Kieferanomalien auf eventuell bestehende Unterschiede hin zu untersuchen.

Dazu wurden die lateralen Fernröntgenaufnahmen von 50 Kindern mit einer Angle-Klasse II/1 und von 50 Kindern mit einer Angle-Klasse II/2 in der Phase des Wechselgebisses ausgewählt. Es wurden bestimmte Strecken und Winkel, denen Skelett- wie auch Weichteilpunkte zugrunde lagen, gemessen.

Auf diesen Messungen basierend wurden folgende statistische Berechnungen durchgeführt:

1. Arithmetisches Mittel der gemessenen Strecken und Winkel und die jeweilige Standardabweichung bei beiden Kieferanomalien.

2. Korrelationsbestimmungen aller gemessenen Werte innerhalb der Gruppe mit Angle-Klasse II/1 und innerhalb der Gruppe mit Angle-Klasse II/2.

3. Mittelwertvergleiche unabhängiger Stichproben mit Hilfe des "t"-Testes zwischen den beiden Kieferanomalien.

Auf Grund all dieser Messungen können folgende Aussagen gemacht werden:

1. Die Dicke der Weichteildecke über dem Nasion ist bei beiden Kieferanomalien gleich groß.

2. Die Dicke der Weichteilbedeckung der Oberlippe, der Unterlippe, der Supramentalfalte, des Sulcus labiale superius und des Pogonions ist bei der Angle-Klasse II/2 signifikant kleiner als bei der Angle-Klasse II/1.

3. Die Dicke der Nase ist bei beiden Kieferanomalien gleich groß.

4. Die Ober- und die Unterlippe liegen bei der Angle-Klasse II/1 an der E-Plane, bei der Angle-Klasse II/2 liegen Ober- und Unterlippe deutlich hinter ihr.

5. Bei der Angle-Klasse II/2 liegen Ober- und Unterlippe gleich weit von der E-Plane entfernt.

6. Die knöcherne und die Weichteilgesichtshöhe zeigen bei beiden Kieferanomalien gleiche Werte.

7. Zwischen der oberen und der unteren Gesichtshöhe gibt es bei beiden Kieferanomalien keinen signifikanten Unterschied.

8. Die Nase ist bei beiden Gruppen gleich lang.

9. Die Oberlippe ist bei der Angle-Klasse II/1 länger als bei der Angle-Klasse II/2.

10. Vom oberen mittleren Schneidezahn bleiben bei der Angle-Klasse II/2 4 mm mehr von der Oberlippe unbedeckt als bei der Angle-Klasse II/1.

11. Es besteht ein hochsignifikanter Unterschied zwischen dem Prognathiegrad des knöchernen Kinnes bei den beiden Kieferanomalien.

12. Bei beiden Kieferanomalien besteht ein äusserst enger Zusammenhang zwischen knöchernem und Weichteilprognathismus.

13. Die knöcherne Konvexität ist bei der Angle-Klasse II/1 bedeutend stärker als bei der Angle-Klasse II/2.

14. Die Weichteilkonvexität zeigt einen leichten Unterschied zwischen den beiden Anomalien.

15. Die Weichteilkonvexität, die Nase miteingeschlossen, weist bei den beiden Kieferanomalien keinen signifikanten Unterschied auf.

16. Der Verlauf der Nase in Beziehung zur Schädelbasis zeigt bei beiden Gruppen gleiche Werte.

17. Der Frontzahn und die Oberlippe weisen bei der Angle-Klasse II/2 einen steileren Verlauf, als bei der Angle-Klasse II/1 auf.

18. Der Verlauf des Frontzahnes und der Oberlippe zeigen bei der Angle-Klasse II/2 einen engeren Zusammenhang, als bei der Angle-Klasse II/1.

19. Die Unterlippe verläuft bei der Angle-Klasse II/2 ebenfalls steiler, als bei der Angle-Klasse II/1.

2o. Der H-Winkel ist bei der Angle-Klasse II/1 signifikant größer, als bei der Angle-Klasse II/2.

Die Ergebnisse dieser Arbeit lassen den Schluß zu, daß bei den beiden Kieferanomalien zwar bestimmte Signifikanzen auf Unterschiede im Gesichtsschädelaufbau - vor allem in der Region des Kauapparates - hinweisen, jedoch sind diese im Wechselgebiß nicht so extrem ausgebildet, wie dies im allgemeinen beschrieben wird. Wie das pubertäre Wachstum im einzelnen Fall nun verlaufen wird - ob es bei der Angle-Klasse II/1 durch die zu erwartende Verminderung der Konvexität zu einem günstigeren Erscheinungsbild kommen wird, ober bei der Angle-Klasse II/2 durch das zu erwartende Wachstum der Nase und einer eventuellen Wachstumshemmung im Bereich des Untergesichtes zu einer Verschlechterung des Profils führen wird - kann nur schwer vorausgesagt werden. Es wäre deshalb interessant, Patienten mit Angle-Klasse II/1 und Patienten mit Angle-Klasse II/2 über den pubertalen Wachstumsschub hinaus zu verfolgen, um festzustellen, welche Differenzen sich im Kiefer- und Gesichtsbereich weiterhin manifestieren.

VI. LITERATURVERZEICHNIS

1. Alessandra, P. — A Cephalometric Evaluation of the Facial Profile in Adolescence. Amer.J.Orthodont. 48, 355-37o (1962)

2. Alessandra, P. and J.W. Barnett — The Integumental Profile and its Supporting Dentoskeletal Framework. Master's Thesis, Univ. of Texas (1959)

3. Altemus, L.A. — A Comparison of Cephalofacial Relationships. Angle Orthodont. 3o, 223-239 (1959)

4. Altemus, L.A. — Comparative Relationships. Angle Orthodont. 33, 217-221 (1963)

5. Angle, E.H. — Treatment of Malocclusion of the Teeth and Fractures of the Maxillae. 6th Ed. S.S.W.Den.Mfg.Co 19oo

6. Barnett, J.W. — Integumental Profile and its Supporting Dentoskeletal Framework: Cephalometric Studies on Boys aged 13 to 16 Years. Amer.J.Orthodont. 48, 389-39o (1962)

7. Baum, A.T. — Age and Sex Differences in the Dentofacial Changes Following Orthodontic Treatment and their Significance in Treatment Planning. Amer.J.Orthodont. 42, 355-37o (1961)

8. Baum, A.T. — Orthodontic Treatment and the Maturing Face. Angle Orthodont. 36, 121-134 (1966)

9. Björk, A. — The Face in Profile. Svensk.Tand.Tidskrift. 4o, 5B (1947)

1o. Björk, A. — Cephalometric X-Ray Investigations in Dentistry. Int.dent.J. 4, 718-744 (1954)

11. Bloom, L.A. — Perioral Profile Changes in Orthodontic Treatment. Amer.J.Orthodont. 47, 371-379 (1961)

12. Bowker, W.D. and H.V. Meredith — A Metric Analysis of Facial Profile. Angle Orthodont. 29, 149-16o (1959)

13. Branoff, R.S. — A Roentgenographic Cephalometric Study in Soft Tissue Profile Related to Orthodontic Treatment. Amer.J.Orthodont. 6o, 3o5-3o6 (1971)

14. Broadbent, B.H. — The Face of the Normal Child. Angle Orthodont. 7, 183-2o8 (1937)

15. Burstone, C.J. — The Integumental Profile. Amer.J.Orthodont. 44, 1-25 (1958)

16. Burstone, C.J. — Integumental Contour and Extension Pattern. Angle Orthodont. 29, 93-1o4 (1959)

17. Burstone, C.J. — Lip Posture and its Significance in Treatment Planning. Amer.J.Orthodont. 53, 262-284 (1967)

18. Carrea, J. — Le Radio-Facies a Profil Delinee en Orthodontometrie. Sem.Dent. 412-419 (1924)

19. Cauhepe, J. et A. Courrier — Contribution a l'Etude de la Teleradiographie. Orthodont.franc. 89 (1936)

2o. De Coster, L. — Le "Radioreseau". Orthodont.franc. 159 (1934)

21. Cox, N.H. and P.G.M. van der Linden — Facial Harmony. Amer.J.Orthodont. 6o, 175-183 (1971)

22. Dausch-Neuman, D. — Biometgesicht und Kieferanomalie. Fortschr.Kieferorthop. 32, 353-365 (1971)

23. Dausch-Neumann, D. — Über das Kinn bei Deckbiß und Progenie. Fortschr.Kieferorthop. 34, 238-251 (1973)

24. Dausch-Neumann, D. — persönliche Mitteilung

25. Downs, W.B. Variation in Facial Relationships Their Significance in Treatment and Prognosis. Amer.J.Orthodont. 24, 812-84o (1948)

26. Dürer, A. Schriftlicher Nachlaß. Herausgeber: Rupprich, H. Berlin 1966, Band II, 46

27. Edds, C. Determination of Lip Position in Esthetic Profiles. Amer.J.Orthodont. 5o, 783-784 (1964)

28. Elsasser, W.A. Studies of Dentofacial Morphology: A Simple Instrument for Appraising Variations. Angle Orthodont. 21, 163-171 (1951)

29. Gerassimov, M. Ich suchte Gesichter. Bertelsmann Verlag Gütersloh (1968)

3o. Hambleton, R.S. Soft-Tissue Covering of the Skeletal Face as Related to Orthodontic Problems. Amer.J.Orthodont. 5o, 4o5-42o (1964)

31. Hardin, W.J. A Cephalometric Supplement for Clinical Application. Amer.J.Orthodont. 59, 568-58o (1971)

32. Hausser, E. Weichteilprofil und knöchernes Profil bei anatomisch korrekter Okklusion. Fortschr.Kieferorthop. 26, 32-52 (1955)

33. Hellmann, M. The Face and Occlusion of the Teeth in Man. Int.J.Orthodont. 13, 921-945 (1927)

34. Hershey, G.H. Incisor Retraction and Subsequent Profile Changes. Amer.J.Orthodont. 61, 45-54 (1972)

35. Holdaway, R. Changes in Relationship of Point A and B During Orthodontic Treatment. Amer.J.Orthodont. 42, 176-193 (1956)

36. Hulsey, C.M. An Esthetic Evaluation of Lip-Teeth Relationships Present in the Smile. Amer.J.Orthodont. 57, 132-144 (197o)

37. King, E.W. Variations in Profile Changes and Their Significance in Timing Treatment. Angle Orthodont. 3o, 141-149 (196o)

38. Klammt, G. Veränderungen des Profils bei Kieferorthopädischer Extraktionstherapie. Dtsch.Stomat. 22, 538-545 (1972)

39. Korkhaus, G. — Handbuch der Zahnheilkunde. Band 4, Verlag J.F. Bergmann, München 1939

4o. Korkhaus, G. — L'Angularite du Squelette Facial et l'Inclinaision du Profil. Orthodont.franc. 235 (1954)

41. Korkhaus, G. — Present Orthodontic Thought in Germany. Amer.J.Orthodont. 46, 197-2o6, 27o-287 (196o)

42. Krogman, W.M. and — A Syllabus in Roentgenographic Cephalometrics. The Philadelphia Center for Research in Child Growth 17o1 1/2 Fitzwater St., Philadelphia, Pa., 1957

43. Kunz, W. und S. Kunz — Die Darstellung des Weichteilprofils bei der seitlichen Schädelaufnahme. Inform.Orthodont.Kieferorthop. 2, 68-71 (197o)

44. Lande, M.J. — Growth Behavior of Human Body Facial Profile as Revealed by Serial Cephalometric Roentgenology. Angle Orthodont. 22, 78-9o (1952)

45. Lindegard, B. — Intra-Racial Variations in the Profile Pattern of the Human Skeleton. Acta ondont.scand. 9, 215-246 (1951)

46. Lustermann, E.A. — The Esthetics of the Occidental Face: A Study of Dentofacial Morphology Based Upon Anthropologic Criteria. Amer.J.Orthodont. 49, 826-85o (1963)

47. Mauchamp, O. and V. Sassouni — Growth and Prediction of the Skeletal and Soft-Tissue Profiles. Amer.J.Orthodont. 64, 83-94 (1973)

48. Merrifield, L.L. — The Profile-Line as an Aid in Critically Evaluating Facial Esthetics. Amer.J.Orthodont. 52, 8o4-821 (1966)

49. Mink, J.R. — Soft Tissue Analysis of the Face in the Mixed Dentition. J.Dent.Child 3o, 263-271 (1963)

5o. Muzj, E. — The Method for Orthodontic Diagnosis Based Upon the Principles of Morphologic and Therapeutic Relativity. Angle Orthodont. 4, 123-141 (1939)

51. Muzj, E. — La Cephalometrie Orthodontique, Particulierement en ce qui Concerne la Methodologie Statistique. Note introductive a la Discussion du Congres de l'E.O.S. Rome, 7. Okt. 1959

52. Neger, M. — A Quantitative Method for the Evaluation of the Soft Tissue Profile. Amer.J.Orthodont. 45, 738-758 (1959)

53. Peck, H. and S. Peck — A Concept of Facial Esthetics. Angle Orthodont. 4o, 284-318 (197o)

54. Poulton, D.R. — Facial Esthetics and Angles. Angle Orthodont. 27, 133-137 (1957)

55. Poulton, D.R. — Development of a Profile Intensifying Shield for Cephalometric Radiography. Amer.J.Orthodont. 46, 93o- (196o)

56. Rakosi, Th. — Heredität, Weichteilmorphologie und Bewegungsablauf. Fortschr.Kieferorthop. 3o, 46-53 (1969)

57. Rankin, K.W. — Cephalometric Appraisal of the Integumental Profile Relative to the Facial Plane and Dentoskeletal Relationships in Excellent Occlusions. Amer.J.Orthodont. 48, 553 (1961)

58. Reboul, M. et G. Brun — Contribution a l'Etude de l'Harmonisation du Contraste des Teleradiographies du Crane de Profil. Orthodont.franc. 385 (1956)

59. Ricketts, R.M. Planning Treatment on the Basis of the Facial Pattern and an Estimate of its Growth. Angle Orthodont. 27, 14-37 (1957)

6o. Ricketts, R.M. The Influence of Orthodontic Treatment on Facial Growth and Development. Angle Orthodont. 3o, 1o3-133 (196o)

61. Ricketts, R.M. A Foundation for Cephalometric Communication. Amer.J.Orthodont. 46, 33o-357 (196o)

62. Ricketts, R.M. Esthetics, Enviroment and the Law of Lip Relation. Amer.J.Orthodont. 54, 272-289 (1968)

63. Riedel, R.A. Esthetics and its Relation to Orthodontic Therapy. Angle Orthodont. 2o, 168-178 (195o)

64. Riedel, R.A. An Analysis of Dentofacial Relationships. Amer.J.Orthodont. 43, 1o3-119 (1957)

65. Ritchie, G.D. An Evaluation of the Profile Changes that Occur in Males from the Prepuberal Period Through Adolescence. Amer.J.Orthodont. 48, 221 (1962)

66. Rudee, D.A. — Proportional Profile Changes Concurrent with Orthodontic Therapy. Amer.J.Orthodont. 5o, 421-434 (1964)

67. Salzmann, J.A. — The Research Workshop in Cephalometrics. Amer.J.Orthodont. 46, 834-847 (196o)

68. Schwab, D.T. — Borderline Patients and Tooth Removal. Amer.J.Orthodont. 59, 126-145 (1971)

69. Schwarz, A.M. — Lehrgang der Gebißregelung, Band I, Urban und Schwarzenberg, Wien-Insbruck 1951

7o. Sergl, H.G. — Experimentalpsychologische Untersuchungen zur Ausdruckswirkung des Gesichtprofils. Dtsch.Zahnärztl.Z. 23, 414-424 (1968)

71. Simpson, C.O. — A Procedure for Obtaining Radiographic Images of the Facial Profile in the Sagittal Plane. Internat.J.Orthodont.Oral Surg. (1928)

72. Steiner, C.C. — The Use of Cephalometrics as an Aid to Planning and Assessing Orthodontic Treatment. Amer.J.Orthodont. 46, 721-735 (196o)

73. Stoner, M.M. — Photometric Analysis of the Facial Profile. Amer.J.Orthodont. 41, 453-469 (1955)

74. Stoner, M.M., Lindquist, J.T. and J.M. Vorhies — A Cephalometric Evaluation of Fifty-Seven Consecutive Cases Treated by Dr. Charles H. Tweed. Angle Orthodont. 26, 68-98 (1956)

75. Subtelny, J.D. — A longitudinal Study of Soft Tissue Facial Structures and their Profile Characteristics, Definde in Relation to Under-Lying Skeletal Structures. Amer.J.Orthodont. 45, 481-5o7 (1959)

76. Subtelny, J.D. — The Soft Tissue Profile, Growth and Treatment Changes. Angle Orthodont. 31, 1o5-122 (1961)

77. Thompson, J.R. — zitiert in Krogman, W.M. and V. Sassouni (42)

78. Whist, P.J. — Changes in the Soft Tissue Profile of Norwegian Children from Age Four to Ten Years. Thesis of Univ. of Bergen (1971)

79. Whist, P.J. — Vurdering av Blotvevsprofilenet Problem ved Kjeveortopedisk Behandling. Saertrykk av Den Norske Tannlaege forenings Tidende 83, 23o-237 (1973)

80. Williams, R.T. The Begg Theory, audiovisual presentation. Amer.Assn.of Orthodontists (1966)

81. Wuerpel, E. On Facial Balance and Harmony. Angle Orthodont. 7, 81-89 (1937)

82. Wylie, W.L. Discussion of the Lower Incisor, Its Influence on Treatment and Esthetics. Amer.J.Orthodont. 45, 50-54 (1959)

An dieser Stelle möchte ich Frau Professor Dr. D.Dausch-Neumann für die Überlassung des Themas und Frau Oberärztin Dr. F.Schmidt für ihre Anleitungen während der Arbeit herzlich danken.

Herrn G. Schubring danke ich für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung.

LEBENSLAUF

Am 12. April 1945 wurde ich, Barbara Kloss-Bauer, geb. Bauer, als Tochter des Zahnarztes Dr. Reinhold Bauer und seiner Ehefrau Liselotte, geb. Emrich, in Germersheim geboren. Nach dem Besuch der Grundschule und des Gymnasiums in Germersheim legte ich im Februar 1964 die Reifeprüfung ab.

Im Sommersemester 1964 und Wintersemester 1964/65 studierte ich an der Universität Heidelberg Germanistik und Romanistik. Im Sommersemester 1965 begann ich an der Universität Heidelberg das Studium der Zahnheilkunde. Die zahnärztliche Vorprüfung legte ich im April 1968 in Heidelberg ab. Nach 5 klinischen Semestern in Heidelberg erhielt ich nach der zahnärztlichen Prüfung am 2. November 197o die Bestallung als Zahnarzt durch den Innenminister von Baden-Württemberg.

Vom 19.4. 1971 bis zum 3o.4. 1974 arbeitete ich als wissenschaftliche Angestellte in der Kieferorthopädischen Abteilung der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Tübingen. Nach dieser Zeit erhielt ich die Anerkennung als Fachzahnärztin für Kieferorthopädie.